

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-191288

(P 2 0 0 1 - 1 9 1 2 8 8 A)

(43) 公開日 平成13年7月17日 (2001. 7. 17)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
B25J 15/04		B25J 15/04	A 3C007
H05K 13/04		H05K 13/04	B 3F061

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全35頁)

(21) 出願番号	特願2000-141785 (P 2000-141785)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成12年5月15日 (2000. 5. 15)	(72) 発明者	奥田 修 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平11-315161	(72) 発明者	壁下 朗 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(32) 優先日	平成11年11月5日 (1999. 11. 5)	(74) 代理人	100062144 弁理士 青山 蓑 (外2名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

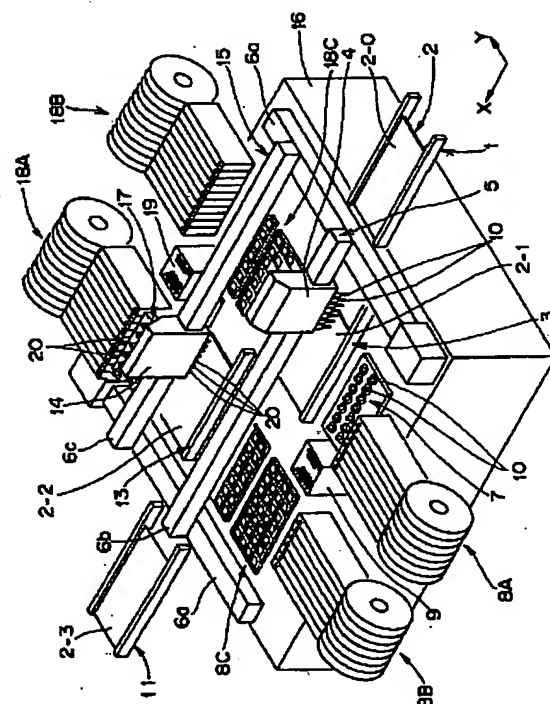
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ノズル交換装置及び部品実装装置

(57) 【要約】

【課題】 多数のノズルを一括交換する場合でも、ノズル間隔を広げたり、ノズル交換装置を大型化する必要がなく、かつ、保持解除動作を同期駆動して均等に行わせるための機構が簡単なものとなるノズル交換装置及び部品実装装置を提供する。

【解決手段】 複数のノズル10をその大小にかかわらずにそれぞれ並べて保持し、押さえ部材202、1202をノズル配列ピッチとずらせるようにスライドすることで、複数のノズルを同一機構で係止保持及び係止解除することができ、ノズルホルダ100からのノズルの一括保持及び保持解除を行わせる。押さえ部材とともに保持解除部材201を移動させるとき、保持解除部材のみを押さえ部材に対して上昇させて、複数のノズルホルダが複数のノズルを保持していても、同一機構で複数のノズルホルダから一斉に保持解除させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 部品を供給する部品供給部（8A, 8B, 8C, 18A, 18B, 18C）と、上記部品供給部から供給された上記部品をそれぞれ吸着保持する複数のノズル（10）を複数のノズルホルダ（100）に着脱可能に有する1つの作業ヘッド（4）とを備えて、上記作業ヘッドを被装着体（2）まで移動して上記ノズルに吸着保持された上記部品を上記被装着体に装着する部品実装装置において上記ノズルと交換される交換用ノズル（10, 10B, 10S）を保持するノズル交換装置において、

上記作業ヘッドの上記複数のノズルホルダに取り付けられた上記複数の使用していたノズルを保持可能な使用ノズル保持部（203c）と、上記作業ヘッドの上記ノズルホルダに取り付けられた上記複数のノズルと交換する複数の交換用ノズル（10, 10B, 10S）を保持している交換用ノズル保持部（203c）とを有するノズル載置部材（203）と、

上記ノズル載置部材の上方に上記ノズル載置部材に対して移動可能に配置され、ノズル交換時に、上記複数のノズルホルダが挿入される貫通穴（201a）と、上記複数のノズルホルダが上記貫通穴に挿入されたのち上記複数のノズルホルダの挿入方向とは逆方向にノズルホルダ保持解除位置まで移動して上記複数のノズルホルダに係合する係止部（201b）とを有して、上記複数のノズルホルダに上記係止部に係合することにより上記複数のノズルホルダのノズル保持を一斉に解除させて、各ノズルホルダから保持していた各ノズルを取り外し可能に又は各ノズルホルダに各交換用ノズルを保持可能にする保持解除部材（201）と、

上記保持解除部材より下方で上記ノズル載置部材の上に、上記複数のノズルホルダの挿入方向とは交差する移動方向に向けて摺動可能に載置され、かつ、上記ノズル載置部材の上記使用ノズル保持部に保持される上記複数のノズルホルダの上記複数のノズルを上記使用ノズル保持部側に貫通させる貫通穴（202a）と、上記複数のノズルホルダが保持している上記複数のノズルに係止する第1係止部（202b）と、上記ノズル載置部材の上記交換用ノズル保持部に挿入して保持されている上記複数の交換用ノズルに係止する第2係止部（202b）と、上記複数の交換用ノズルを上記交換用ノズル保持部側から保持解除部材側に貫通させる貫通穴（202a）とを有する押さえ部材（202）とを備え、

上記保持解除部材と上記押さえ部材とがリンク機構（420）により連結されて上記押さえ部材に対して上記保持解除部材が大略平行に昇降して上記保持解除部材を上記複数のノズルホルダの挿入方向とは逆方向にノズルホルダ保持解除位置まで移動可能であり、ノズル交換時、上記作業ヘッドの上記複数のノズルホルダに取り付けられた上記複数のノズルを、上記保持解除部材の上記貫通

穴を貫通させ、さらに、上記押さえ部材の上記貫通穴を貫通させることにより、上記ノズル載置部材の上記使用ノズル保持部に保持し、上記押さえ部材が上記移動方向の係止側に向けて移動することにより、上記押さえ部材の上記第1係止部により上記使用ノズル保持部に抜き出し不可能に係止する一方、上記保持解除部材が上記移動方向の係止解除側に向けて移動することにより、上記保持解除部材の上記係止部が上記複数のノズルホルダに係合して上記複数のノズルホルダのノズル保持を一斉に解除させて、各ノズルホルダから保持していた各ノズルを取り外す一方、

上記作業ヘッドの上記ノズルを保持しない上記ノズルホルダを上記保持解除部材の上記貫通穴と上記押さえ部材の上記貫通穴とを通過させて、上記ノズル載置部材の上記交換用ノズル保持部の上記複数の交換用ノズルを上記作業ヘッドの上記ノズルを保持しない上記ノズルホルダ内に挿入し、上記保持解除部材が上記移動方向の係止解除側に向けて移動することにより、上記保持解除部材の上記係止部が上記複数のノズルホルダに係合して上記複数のノズルホルダのノズル保持を一斉に解除させて、各ノズルホルダに各交換用ノズルを保持可能とし、上記押さえ部材が上記移動方向の係止側に向けて移動することにより、上記押さえ部材の上記第2係止部により係止されていた上記複数の交換用ノズルの係止を解除して上記複数の交換用ノズルが上記貫通穴に入り込み、上記交換用ノズル保持部から上記複数の交換用ノズルを抜き出し可能とすることを特徴とするノズル交換装置。

【請求項2】 上記押さえ部材が上記複数のノズルホルダの挿入方向とは交差する上記移動方向に向けて移動するとき、上記保持解除部材は、上記押さえ部材に対して相対的に移動する範囲と、上記押さえ部材と同期して一体的に移動する範囲とを有する請求項1に記載のノズル交換装置。

【請求項3】 部品を供給する部品供給部（8A, 8B, 8C, 18A, 18B, 18C）と、上記部品供給部から供給された上記部品をそれぞれ吸着保持する複数のノズル（10）を複数のノズルホルダ（100）に着脱可能に有する1つの作業ヘッド（4）とを備えて、上記作業ヘッドを被装着体（2）まで移動して上記ノズルに吸着保持された上記部品を上記被装着体に装着する部品実装装置において上記ノズルと交換される交換用ノズル（10, 10B, 10S）を保持するノズル交換装置において、

上記複数のノズルホルダの挿入方向とは交差する移動方向に向けて摺動可能に配置され、かつ、上記作業ヘッドの上記複数のノズルホルダに取り付けられた上記複数の使用していたノズルを保持可能な使用ノズル保持部（203c）と、上記作業ヘッドの上記ノズルホルダに取り付けられた上記複数のノズルと交換する複数の交換用ノズル（10, 10B, 10S）を保持している交換用ノズル

ズル保持部（203c）とを有するノズル載置部材（1203）と、
 上記ノズル載置部材の上方に位置し上記ノズル載置部材に対してリンク機構（420）により連結されて上記ノズル載置部材に対して上記保持解除部材が大略平行に昇降して上記保持解除部材を上記複数のノズルホルダの挿入方向とは逆方向にノズルホルダ保持解除位置まで移動可能としかつ上記ノズル載置部材とともに移動可能に配置され、ノズル交換時に、上記複数のノズルホルダが挿入される貫通穴（201a）と、上記複数のノズルホルダが上記貫通穴に挿入されたのち上記複数のノズルホルダの挿入方向とは逆方向にノズルホルダ保持解除位置まで移動して上記複数のノズルホルダに係合する係止部（201b）とを有して、上記複数のノズルホルダに上記係止部に係合することにより上記複数のノズルホルダのノズル保持を一斉に解除させて、各ノズルホルダから保持していた各ノズルを取り外し可能に又は各ノズルホルダに各交換用ノズルを保持可能にする保持解除部材（1201）と、
 上記保持解除部材より下方で上記ノズル載置部材の上方に、上記ノズル載置部材に対して相対的に上記複数のノズルホルダの挿入方向とは交差する上記移動方向に向けて摺動可能に載置され、かつ、上記ノズル載置部材の上記使用ノズル保持部に保持される上記複数のノズルホルダの上記複数のノズルを上記使用ノズル保持部側に貫通させる貫通穴（202a）と、上記複数のノズルホルダが保持している上記複数のノズルに係止する第1係止部（202b）と、上記ノズル載置部材の上記交換用ノズル保持部に挿入して保持されている上記複数の交換用ノズルに係止する第2係止部（202b）と、上記複数の交換用ノズルを上記交換用ノズル保持部側から保持解除部材側に貫通させる貫通穴（202a）とを有する押さえ部材（1202）とを備え、
 ノズル交換時、上記作業ヘッドの上記複数のノズルホルダに取り付けられた上記複数のノズルを、上記保持解除部材の上記貫通穴を貫通させ、さらに、上記押さえ部材の上記貫通穴を貫通させることにより、上記ノズル載置部材の上記使用ノズル保持部に保持し、上記押さえ部材が上記移動方向の係止側に向けて移動することにより、上記押さえ部材の上記第1係止部により上記使用ノズル保持部に抜き出し不可能に係止する一方、上記保持解除部材が上記移動方向の係止解除側に向けて移動することにより、上記保持解除部材の上記係止部が上記複数のノズルホルダに係合して上記複数のノズルホルダのノズル保持を一斉に解除させて、各ノズルホルダから保持していた各ノズルを取り外す一方、
 上記作業ヘッドの上記ノズルを保持しない上記ノズルホルダを上記保持解除部材の上記貫通穴と上記押さえ部材の上記貫通穴とを通過させて、上記ノズル載置部材の上記交換用ノズル保持部の上記複数の交換用ノズルを上記

作業ヘッドの上記ノズルを保持しない上記ノズルホルダ内に挿入し、上記保持解除部材が上記移動方向の係止解除側に向けて移動することにより、上記保持解除部材の上記係止部が上記複数のノズルホルダに係合して上記複数のノズルホルダのノズル保持を一斉に解除させて、各ノズルホルダに各交換用ノズルを保持可能とし、上記押さえ部材が上記移動方向の係止側に向けて移動することにより、上記押さえ部材の上記第2係止部により係止されていた上記複数の交換用ノズルの係止を解除して上記複数の交換用ノズルが上記貫通穴に入り込み、上記交換用ノズル保持部から上記複数の交換用ノズルを抜き出し可能とすることを特徴とするノズル交換装置。

【請求項4】 上記ノズル載置部材を上記移動方向に進退させる駆動装置（205）と、
 上記押さえ部材（1202）は、上記移動方向沿いに延びる、上記ノズル載置部材（1203）の突起（500）が挿入される長穴（501）を有するとともに、上記保持解除部材（1201）の端部には、上記移動方向の係止側に固定されたストッププレート（1208）に当接し転動可能なローラ（211）を有して、
 上記駆動装置により上記ノズル載置部材が上記移動方向の係止側に移動するとき、上記ノズル載置部材の上記突起が、上記長穴を上記長穴の上記移動方向の係止解除側の端部から係止側の端部に向けて移動して上記係止側の端部に接触したのち、上記ノズル載置部材とともに上記押さえ部材が上記移動方向の係止側に移動して、上記第1係止部（202b）により上記複数のノズルホルダが保持している上記複数のノズルに係止するとともに、上記第2係止部（202b）により上記ノズル載置部材の上記交換用ノズル保持部に挿入して保持されている上記複数の交換用ノズルに係止し、さらに、上記駆動装置により上記ノズル載置部材が上記移動方向の係止側にさらに移動して上記保持解除部材（1201）の端部の上記ローラ（211）が上記ストッププレート（1208）に当接して上向きに転動することにより、上記保持解除部材（1201）が上記リンク機構により大略平行に上昇して、上記保持解除部材（1201）を上記複数のノズルホルダの挿入方向とは逆方向に上記ノズルホルダ保持解除位置まで移動させる一方、
 上記駆動装置により上記ノズル載置部材が上記移動方向の係止解除側に移動するとき、上記ノズル載置部材の上記突起が、上記長穴を上記長穴の上記移動方向の係止側の端部から係止解除側の端部に向けて移動して上記係止解除側の端部に接触したのち、上記ノズル載置部材とともに上記押さえ部材が上記移動方向の係止解除側に移動して、上記第1係止部（202b）により上記複数のノズルホルダが保持している上記複数のノズルに係止解除するとともに、上記第2係止部（202b）により上記ノズル載置部材の上記交換用ノズル保持部に挿入して保持されている上記複数の交換用ノズルに係止解除し、さ

らに、上記駆動装置により上記ノズル載置部材が上記移動方向の係止解除側にさらに移動して上記保持解除部材(1201)が上記リンク機構により大略平行に下降して、上記保持解除部材(1201)を上記複数のノズルホルダの挿入方向に上記ノズルホルダ保持位置まで移動させる請求項3に記載のノズル交換装置。

【請求項5】 上記保持解除部材(1201)を上記ノズル載置部材に対して下端位置に付勢する付勢部材(242)をさらに備え、

上記駆動装置により上記ノズル載置部材が上記移動方向の係止解除側に移動するとき、上記ノズル載置部材の上記突起は、上記長穴の上記移動方向の係止側の端部から係止解除側の端部に向けて移動して係止解除側の端部に接触したのち、上記ノズル載置部材とともに上記押さえ部材が上記移動方向の係止解除側に移動して、上記第1係止部(202b)により上記複数のノズルホルダが保持している上記複数のノズルを係止解除するとともに、上記第2係止部(202b)により上記ノズル載置部材の上記交換用ノズル保持部に挿入して保持されている上記複数の交換用ノズルを係止解除し、さらに、上記駆動装置により上記ノズル載置部材が上記移動方向の係止解除側に移動して上記付勢部材の付勢力により上記保持解除部材(1201)の端部の上記ローラ(211)が上記ストッパプレート(1208)に当接して下向きに転動することにより、上記保持解除部材(1201)が上記リンク機構により大略平行に下降して、上記保持解除部材(1201)を上記複数のノズルホルダの挿入方向に上記ノズルホルダ保持位置まで移動させる請求項4に記載のノズル交換装置。

【請求項6】 上記ノズル載置部材の上記移動方向の係止側及び係止解除側の移動を案内するノズル載置部材案内部材(1204B)と、
上記押さえ部材の上記移動方向の係止側及び係止解除側の移動を案内する押さえ部材案内部材(1204A)とをさらに備えるようにした請求項4又は5に記載のノズル交換装置。

【請求項7】 上記作業ヘッドは、上記ノズル載置部材に保持された上記交換用のノズルを検出する検出装置(260)を有し、上記検出装置により、上記交換用のノズル有無を判定するとともに、上記ノズル載置部材、上記押さえ部材、又は、上記保持解除部材に備えられた識別マーク(250)を読んで上記交換用のノズルの配列状態を判断する請求項1～6のいずれか1つに記載のノズル交換装置。

【請求項8】 上記ノズル載置部材と上記押さえ部材と上記保持解除部材とより1つのノズル収納体(400)を構成し、

上記ノズル収納体を、部品実装を行うときに使用するノズルの種類によって用意する交換用ノズル及び使用ノズルの各保持部の配列が異なる複数種類用意し、部品実装

に応じて交換可能とする請求項1～7のいずれかに記載のノズル交換装置。

【請求項9】 請求項1～8のいずれかに記載のノズル交換装置を備える部品実装装置。

【請求項10】 上記作業ヘッドによる全てのノズル交換をする場合におけるノズル切り離し判定において、上記作業ヘッドにある上記複数のノズルの切り離し判定を同時に行い、切り離しが行われていると判定した場合には上記複数のノズルの切り離し判定を1回で行い、上記ノズルの切り離しが行われていないと判定した場合のみ上記複数のノズルの各ノズル毎に切り離し判定を行い、切り離しが行われていないノズルの確定をするようにした請求項7に記載のノズル交換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、部品供給部から供給された部品を吸着ノズルにより吸着保持したのち、基板や部品などの被装着体に装着する部品実装装置に関し、詳しくは、対象部品により吸着ノズルを交換して装着動作を行うノズル交換装置、並びに、ノズル交換装置を有する部品実装装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、吸着ノズルを交換する機構としては種々の構造のものが知られている。例えば、図17に示すように、ノズルホルダー881は、インナースリーブ882の内側に支持されたボール884、…、884をアウタースリーブ883でインナースリーブ882を介して押すことにより、ボール884、…、884がノズル887の係合凹部886に入り込み、ノズル887をノズルホルダー881に保持するように構成したものがある。

【0003】このようなものでは、ノズルホルダー881によるノズル887の保持を保持解除するため、保持解除棒880でアウタースリーブ883をインナースリーブ882に対して持ち上げ、ノズル887の係合凹部886からボール884、…、884を係合保持解除可能とした上で、ノズル887を押えてノズルホルダー881から取り外すようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記構造のものでは、多数のノズル887、…、887を一括交換する場合には、隣接するノズル887、887との隙間が小さく、保持解除棒880の可動範囲が互いに重なり合うため、重ならないようにノズル間隔を広げるか若しくはノズル交換装置を大型化する必要がある一方、保持解除棒880による保持解除動作を同期駆動して均等に行わせるための機構が複雑になるといった問題があった。

【0005】従って、本発明の目的は、上記問題を解決することによって、多数のノズルを一括交換する場合で

も、ノズル間隔を広げたり、ノズル交換装置を大型化する必要がなく、かつ、保持解除動作を同期駆動して均等に行わせるための機構が簡単なものとなるノズル交換装置及び部品実装装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

【0007】本発明の第1形態によれば、部品を供給する部品供給部と、上記部品供給部から供給された上記部品をそれぞれ吸着保持する複数のノズルを複数のノズルホルダに着脱可能に有する1つの作業ヘッドとを備えて、上記作業ヘッドを被装着体まで移動して上記ノズルに吸着保持された上記部品を上記被装着体に装着する部品実装装置において上記ノズルと交換される交換用ノズルを保持するノズル交換装置において、上記作業ヘッドの上記複数のノズルホルダに取り付けられた上記複数の使用していたノズルを保持可能な使用ノズル保持部と、上記作業ヘッドの上記ノズルホルダに取り付けられた上記複数のノズルと交換する複数の交換用ノズルを保持している交換用ノズル保持部とを有するノズル載置部材と、上記ノズル載置部材の上方に上記ノズル載置部材に対して移動可能に配置され、ノズル交換時に、上記複数のノズルホルダが挿入される貫通穴と、上記複数のノズルホルダが上記貫通穴に挿入されたのち上記複数のノズルホルダの挿入方向とは逆方向にノズルホルダ保持解除位置まで移動して上記複数のノズルホルダに係合する係止部とを有して、上記複数のノズルホルダに上記係止部が係合することにより上記複数のノズルホルダのノズル保持を一斉に解除させて、各ノズルホルダから保持していた各ノズルを取り外し可能に又は各ノズルホルダに各交換用ノズルを保持可能にする保持解除部材と、上記保持解除部材より下方で上記ノズル載置部材の上に、上記複数のノズルホルダの挿入方向とは交差する移動方向に向けて摺動可能に載置され、かつ、上記ノズル載置部材の上記使用ノズル保持部に保持される上記複数のノズルホルダの上記複数のノズルを上記使用ノズル保持部側に貫通させる貫通穴と、上記複数のノズルホルダが保持している上記複数のノズルに係止する第1係止部と、上記ノズル載置部材の上記交換用ノズル保持部に挿入して保持されている上記複数の交換用ノズルに係止する第2係止部と、上記複数の交換用ノズルを上記交換用ノズル保持部側から保持解除部材側に貫通させる貫通穴とを有する押さえ部材とを備え、上記保持解除部材と上記押さえ部材とがリンク機構により連結されて上記押さえ部材に対して上記保持解除部材が大略平行に昇降して上記保持解除部材を上記複数のノズルホルダの挿入方向とは逆方向にノズルホルダ保持解除位置まで移動可能であり、ノズル交換時、上記作業ヘッドの上記複数のノズルホルダに取り付けられた上記複数のノズルを、上記保持解除部材の上記貫通穴を貫通させ、さらに、上記押さえ部材の

上記貫通穴を貫通させることにより、上記ノズル載置部材の上記使用ノズル保持部に保持し、上記押さえ部材が上記移動方向の係止側に向けて移動することにより、上記押さえ部材の上記第1係止部により上記使用ノズル保持部に抜き出し不可能に係止する一方、上記保持解除部材が上記移動方向の係止解除側に向けて移動することにより、上記保持解除部材の上記係止部が上記複数のノズルホルダに係合して上記複数のノズルホルダのノズル保持を一斉に解除させて、各ノズルホルダから保持していた各ノズルを取り外す一方、上記作業ヘッドの上記ノズルを保持しない上記ノズルホルダを上記保持解除部材の上記貫通穴と上記押さえ部材の上記貫通穴とを通過させて、上記ノズル載置部材の上記交換用ノズル保持部の上記複数の交換用ノズルを上記作業ヘッドの上記ノズルを保持しない上記ノズルホルダ内に挿入し、上記保持解除部材が上記移動方向の係止解除側に向けて移動することにより、上記保持解除部材の上記係止部が上記複数のノズルホルダに係合して上記複数のノズルホルダのノズル保持を一斉に解除させて、各ノズルホルダに各交換用ノズルを保持可能とし、上記押さえ部材が上記移動方向の係止側に向けて移動することにより、上記押さえ部材の上記第2係止部により係止されていた上記複数の交換用ノズルの係止を解除して上記複数の交換用ノズルが上記貫通穴に入り込み、上記交換用ノズル保持部から上記複数の交換用ノズルを抜き出し可能とすることを特徴とするノズル交換装置を提供する。

【0008】本発明の第2形態によれば、上記押さえ部材が上記複数のノズルホルダの挿入方向とは交差する上記移動方向に向けて移動するとき、上記保持解除部材は、上記押さえ部材に対して相対的に移動する範囲と、上記押さえ部材と同期して一体的に移動する範囲とを有する第1の形態に記載のノズル交換装置を提供する。

【0009】本発明の第3形態によれば、部品を供給する部品供給部と、上記部品供給部から供給された上記部品をそれぞれ吸着保持する複数のノズルを複数のノズルホルダに着脱可能に有する1つの作業ヘッドとを備えて、上記作業ヘッドを被装着体まで移動して上記ノズルに吸着保持された上記部品を上記被装着体に装着する部品実装装置において上記ノズルと交換される交換用ノズルを保持するノズル交換装置において、上記複数のノズルホルダの挿入方向とは交差する移動方向に向けて摺動可能に配置され、かつ、上記作業ヘッドの上記複数のノズルホルダに取り付けられた上記複数の使用していたノズルを保持可能な使用ノズル保持部と、上記作業ヘッドの上記ノズルホルダに取り付けられた上記複数のノズルと交換する複数の交換用ノズルを保持している交換用ノズル保持部とを有するノズル載置部材と、上記ノズル載置部材の上方に位置し上記ノズル載置部材に対してリンク機構により連結されて上記ノズル載置部材に対して上記保持解除部材が大略平行に昇降して上記保持解除部材

を上記複数のノズルホルダの挿入方向とは逆方向にノズルホルダ保持解除位置まで移動可能としかつ上記ノズル載置部材とともに移動可能に配置され、ノズル交換時に、上記複数のノズルホルダが挿入される貫通穴と、上記複数のノズルホルダが上記貫通穴に挿入されたのち上記複数のノズルホルダの挿入方向とは逆方向にノズルホルダ保持解除位置まで移動して上記複数のノズルホルダに係合する係止部とを有して、上記複数のノズルホルダに上記係止部に係合することにより上記複数のノズルホルダのノズル保持を一斉に解除させて、各ノズルホルダから保持していた各ノズルを取り外し可能に又は各ノズルホルダに各交換用ノズルを保持可能にする保持解除部材と、上記保持解除部材より下方で上記ノズル載置部材の上方に、上記ノズル載置部材に対して相対的に上記複数のノズルホルダの挿入方向とは交差する上記移動方向に向けて摺動可能に載置され、かつ、上記ノズル載置部材の上記使用ノズル保持部に保持される上記複数のノズルホルダの上記複数のノズルを上記使用ノズル保持部側に貫通させる貫通穴と、上記複数のノズルホルダが保持している上記複数のノズルに係止する第1係止部と、上記ノズル載置部材の上記交換用ノズル保持部に挿入して保持されている上記複数の交換用ノズルに係止する第2係止部と、上記複数の交換用ノズルを上記交換用ノズル保持部側から保持解除部材側に貫通させる貫通穴とを有する押さえ部材とを備え、ノズル交換時、上記作業ヘッドの上記複数のノズルホルダに取り付けられた上記複数のノズルを、上記保持解除部材の上記貫通穴を貫通させ、さらに、上記押さえ部材の上記貫通穴を貫通させることにより、上記ノズル載置部材の上記使用ノズル保持部に保持し、上記押さえ部材が上記移動方向の係止側に向けて移動することにより、上記押さえ部材の上記第1係止部により上記使用ノズル保持部に抜き出し不可能に係止する一方、上記保持解除部材が上記移動方向の係止解除側に向けて移動することにより、上記保持解除部材の上記係止部が上記複数のノズルホルダに係合して上記複数のノズルホルダのノズル保持を一斉に解除させて、各ノズルホルダから保持していた各ノズルを取り外す一方、上記作業ヘッドの上記ノズルを保持しない上記ノズルホルダを上記保持解除部材の上記貫通穴と上記押さえ部材の上記貫通穴とを通過させて、上記ノズル載置部材の上記交換用ノズル保持部の上記複数の交換用ノズルを上記作業ヘッドの上記ノズルを保持しない上記ノズルホルダ内に挿入し、上記保持解除部材が上記移動方向の係止解除側に向けて移動することにより、上記保持解除部材の上記係止部が上記複数のノズルホルダに係合して上記複数のノズルホルダのノズル保持を一斉に解除させて、各ノズルホルダに各交換用ノズルを保持可能とし、上記押さえ部材が上記移動方向の係止側に向けて移動することにより、上記押さえ部材の上記第2係止部により係止されていた上記複数の交換用ノズルの係止を解除し

て上記複数の交換用ノズルが上記貫通穴に入り込み、上記交換用ノズル保持部から上記複数の交換用ノズルを抜き出し可能とすることを特徴とするノズル交換装置を提供する。

【0010】本発明の第4態様によれば、上記ノズル載置部材を上記移動方向に進退させる駆動装置と、上記押さえ部材は、上記移動方向沿いに延びる、上記ノズル載置部材の突起が挿入される長穴を有するとともに、上記保持解除部材の端部には、上記移動方向の係止側に固定されたストッププレートに当接し転動可能なローラを有して、上記駆動装置により上記ノズル載置部材が上記移動方向の係止側に移動するとき、上記ノズル載置部材の上記突起が、上記長穴を上記長穴の上記移動方向の係止解除側の端部から係止側の端部に向けて移動して上記係止側の端部に接触したのち、上記ノズル載置部材とともに上記押さえ部材が上記移動方向の係止側に移動して、上記第1係止部により上記複数のノズルホルダが保持している上記複数のノズルに係止するとともに、上記第2係止部により上記ノズル載置部材の上記交換用ノズル保持部に挿入して保持されている上記複数の交換用ノズルに係止し、さらに、上記駆動装置により上記ノズル載置部材が上記移動方向の係止側にさらに移動して上記保持解除部材の端部の上記ローラが上記ストッププレートに当接して上向きに転動することにより、上記保持解除部材が上記リンク機構により大略平行に上昇して、上記保持解除部材を上記複数のノズルホルダの挿入方向とは逆方向に上記ノズルホルダ保持解除位置まで移動させる一方、上記駆動装置により上記ノズル載置部材が上記移動方向の係止解除側に移動するとき、上記ノズル載置部材の上記突起が、上記長穴を上記長穴の上記移動方向の係止側の端部から係止解除側の端部に向けて移動して上記係止解除側の端部に接触したのち、上記ノズル載置部材とともに上記押さえ部材が上記移動方向の係止解除側に移動して、上記第1係止部により上記複数のノズルホルダが保持している上記複数のノズルに係止解除するとともに、上記第2係止部により上記ノズル載置部材の上記交換用ノズル保持部に挿入して保持されている上記複数の交換用ノズルに係止解除し、さらに、上記駆動装置により上記ノズル載置部材が上記移動方向の係止解除側にさらに移動して上記保持解除部材が上記リンク機構により大略平行に下降して、上記保持解除部材を上記複数のノズルホルダの挿入方向に上記ノズルホルダ保持位置まで移動させる第3の態様に記載のノズル交換装置を提供する。

【0011】本発明の第5態様によれば、上記保持解除部材を上記ノズル載置部材に対して下端位置に付勢する付勢部材をさらに備え、上記駆動装置により上記ノズル載置部材が上記移動方向の係止解除側に移動するとき、上記ノズル載置部材の上記突起は、上記長穴の上記移動方向の係止側の端部から係止解除側の端部に向けて移動

して係止解除側の端部に接触したのち、上記ノズル載置部材とともに上記押さえ部材が上記移動方向の係止解除側に移動して、上記第1係止部により上記複数のノズルホルダが保持している上記複数のノズルを係止解除するとともに、上記第2係止部により上記ノズル載置部材の上記交換用ノズル保持部に挿入して保持されている上記複数の交換用ノズルを係止解除し、さらに、上記駆動装置により上記ノズル載置部材が上記移動方向の係止解除側に移動して上記付勢部材の付勢力により上記保持解除部材の端部の上記ローラが上記ストッププレートに当接して下向きに転動することにより、上記保持解除部材が上記リンク機構により大略平行に下降して、上記保持解除部材を上記複数のノズルホルダの挿入方向に上記ノズルホルダ保持位置まで移動させる第4の態様に記載のノズル交換装置を提供する。

【0012】本発明の第6態様によれば、上記ノズル載置部材の上記移動方向の係止側及び係止解除側の移動を案内するノズル載置部材案内部材と、上記押さえ部材の上記移動方向の係止側及び係止解除側の移動を案内する押さえ部材案内部材とをさらに備えるようにした第4又は5の態様に記載のノズル交換装置を提供する。

【0013】本発明の第7態様によれば、上記作業ヘッドは、上記ノズル載置部材に保持された上記交換用のノズルを検出する検出装置を有し、上記検出装置により、上記交換用のノズル有無を判定するとともに、上記ノズル載置部材、上記押さえ部材、又は、上記保持解除部材に備えられた識別マークを読んで上記交換用のノズルの配列状態を判断する第1～6のいずれか1つの態様に記載のノズル交換装置を提供する。

【0014】本発明の第8態様によれば、上記ノズル載置部材と上記押さえ部材と上記保持解除部材とより1つのノズル収納体を構成し、上記ノズル収納体を、部品実装を行うときに使用するノズルの種類によって用意する交換用ノズル及び使用ノズルの各保持部の配列が異なる複数種類用意し、部品実装に応じて交換可能とする第1～7のいずれかの態様に記載のノズル交換装置を提供する。

【0015】本発明の第9態様によれば、第1～8のいずれかの態様に記載のノズル交換装置を備える部品実装装置を提供する。

【0016】本発明の第10態様によれば、上記作業ヘッドによる全てのノズル交換をする場合におけるノズル切り離し判定において、上記作業ヘッドにある上記複数のノズルの切り離し判定を同時に行い、切り離しが行われていると判定した場合には上記複数のノズルの切り離し判定を1回で行い、上記ノズルの切り離しが行われていないと判定した場合のみ上記複数のノズルの各ノズル毎に切り離し判定を行い、切り離しが行われていないノズルの確定をするようにした第7の態様に記載のノズル交換装置を提供する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、本発明にかかる実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0018】本発明の第1実施形態にかかる、ノズル交換装置を有する部品実装装置の全体概略斜視図を図1に示す。

【0019】図1において、1は電子回路基板2-0（位置に関係なく基板を指す場合には参照番号2により示し、特定の位置の基板は参照番号2-0、2-1、2-2、2-3のように示す。）を搬入するローダー、11は電子回路基板2-3を搬出するアンローダーである。3はローダー1から搬入される電子回路基板2を搬送保持する一対のサポートレール部を備える第1基板搬送保持装置、4は電子部品を吸着保持する部品吸着ノズル10を交換可能に複数本例えば10本装着した作業ヘッド、5は作業ヘッド4を部品実装作業領域内の直交する2方向であるXY方向の所定位置に位置決めするXYロボット、7は部品実装作業領域において部品供給部8Aの近傍に配置され、かつ、複数の種類の電子部品に適した複数の種類のノズル10を収納して必要に応じて作業ヘッド4に装着されたノズル10と交換するノズル交換装置である。8A、8Bは部品実装作業領域の作業者に対して手前側すなわち前側の端部にそれぞれ配置され、かつ、上記基板2に実装すべき部品をテープ状に収納保持されたテーピング部品を収納する部品供給部、8Cは部品供給部8Bの近傍に配置され、かつ、上記基板2に実装すべき部品をトレイ状に収納保持されたトレイ部品を収納する部品供給部、9は部品供給部8Aの近傍の部品実装作業領域中央に近い側に配置され、かつ、作業ヘッド4のノズル10が吸着した電子部品の吸着姿勢を撮像する認識カメラである。

【0020】一方、13は第1基板搬送保持装置3から搬送される電子回路基板2-1を搬送保持する一対のサポートレール部を備える第2基板搬送保持装置、14は電子部品を吸着保持する部品吸着ノズル10を交換可能に複数本例えば10本装着した作業ヘッド、15は作業ヘッド14を部品実装作業領域内の直交する2方向であるXY方向の所定位置に位置決めするXYロボット、17は部品供給部18Aの近傍に配置され、かつ、複数の種類の電子部品に適した複数の種類のノズル10を収納して必要に応じて作業ヘッド14に装着されたノズル10と交換するノズル交換装置である。18A、18Bは部品実装作業領域の作業者に対して奥側すなわち後側の端部にそれぞれ配置され、かつ、上記基板2-1に実装すべき部品をテープ状に収納保持されたテーピング部品を収納する部品供給部、18Cは部品供給部18Bの近傍に配置され、かつ、上記基板2に実装すべき部品をトレイ状に収納保持されたトレイ部品を収納する部品供給部、19は部品供給部18Aの近傍の部品実装作業領域中央に近い側に配置され、かつ、作業ヘッド14のノズ

ル 10 が吸着した電子部品の吸着姿勢を撮像する認識カメラである。

【0021】上記XYロボット5、15は、以下のように構成されている。XYロボット装置6の2本のY軸駆動部6a、6aが実装装置基台16上の部品実装作業領域200の前後端縁に固定配置され、これらの2本のY軸駆動部6a、6aにまたがって2本のX軸駆動部6b、6cがY軸方向に独立的に移動可能にかつ衝突回避可能に配置されて、さらに、X軸駆動部6bには部品実装作業領域内の手前側半分の実装領域内を移動する作業ヘッド4がX軸方向に移動可能に配置されるとともに、X軸駆動部6cには部品実装作業領域内の奥側半分の実装領域内を移動する作業ヘッド14がX軸方向に移動可能に配置されている。よって、上記XYロボット5は、実装装置基台16に固定された2本のY軸駆動部6a、6aと、Y軸駆動部6a、6a上でY軸方向に移動可能なX軸駆動部6bと、X軸駆動部6bにおいてX軸方向に移動可能な作業ヘッド4とより構成される。また、上記XYロボット15は、実装装置基台16に固定された2本のY軸駆動部6a、6aと、Y軸駆動部6a、6a上でY軸方向に移動可能なX軸駆動部6cと、X軸駆動部6cにおいてX軸方向に移動可能な作業ヘッド14とより構成される。このようにして、作業ヘッド4、14は独立してXY方向に移動することができる。

【0022】次に、図21、図22には、各作業ヘッド4、14内に配置される部品吸着ノズル昇降装置の斜視図である。各部品吸着ノズル昇降装置は、複数の、例えば10本の、ノズル昇降軸55と、ノズル昇降軸55と同数のノズル選択用アクチュエータの一例としてのノズル選択シリンダ（例としては、エアシリンダ、又は、電磁ソレノイドなど）45と、昇降用回転駆動装置の一例としての1個の昇降駆動モータ56と、上死点変更装置の一例としての少なくとも1個の上死点変更用アクチュエータ、この第1実施形態では2個の上死点変更用アクチュエータの一例としての上死点切り替え用第1及び第2上死点変更シリンダ（一例としてエアシリンダ）61、62とより大略構成している。

【0023】上記複数のノズル昇降軸55は、部品を吸着保持する吸着ノズル10を各ノズル昇降軸55の下端にノズルホルダ100を介して支持しかつ常時は上向きにバネ65により付勢されている。各ノズル昇降軸55はその上下方向の昇降動作が、作業ヘッド4、14の支持板42に固定された案内部材59により案内されるようになっている。なお、各ノズル昇降軸55の上端位置は、具体的には図示しないが、案内部材59に設けた係止突起により各ノズル昇降軸55が係止されるなどして、所定の上端位置以上には上方に突出しないように規制されている。

【0024】上記ノズル選択シリンダ45（位置に関係なくノズル選択シリンダを指す場合には参照番号45に

より示し、第1～10番目のノズル選択シリンダはそれぞれ参照番号45-1、45-2、45-3、45-4、45-5、45-6、45-7、45-8、45-9、45-10のように示す。）は、作業ヘッド4、14の支持板42に対して昇降する昇降部材58に、上記複数のノズル昇降軸55のそれぞれに対応して固定され、上記複数のノズル10のうち下降させるべき1つの吸着ノズル10が選択されるとき、当該選択された吸着ノズル10を有する選択された上記ノズル昇降軸55に対応する上記ノズル選択シリンダ45のピストンロッド46を、上記ピストンロッド46が選択された上記ノズル昇降軸55に接触しない範囲で、当該ノズル昇降軸55の上端部に向けて下降させるようにしている。例えば、図2では第8番目のノズル10に対応する上記ノズル選択シリンダ45-8のピストンロッド46-8が下端位置まで下降している状態を示している。各ピストンロッド46はT字状の側面を持つようにその下端に円板が固定されており、後述するようにノズル昇降軸55を押し下げしやすくなっている。

【0025】昇降部材58は、作業ヘッド4、14の支持板42に対して昇降可能に支持されている。すなわち、支持板42には2本の平行な直線ガイド部材43、43が設けられており、上記昇降部材58の裏面に設けられた上下2個ずつのスライダ44が各直線ガイド部材43に沿って昇降することにより、上記昇降部材58の昇降動作が案内されるようにしている。さらに、上記昇降部材58は、上記各ノズル昇降軸の上端部が貫通可能な貫通穴又は切欠（図2では切欠として図示。）58aを有し、上記複数のノズル10のうち下降させるべき1つの吸着ノズル10が選択されるとき、上記ノズル昇降軸55の上端部は上記切欠58aより上方に突出しない範囲で上記切欠58a内に位置するとともに上記ノズル選択シリンダ45のピストンロッド46の下端が上記切欠58aの縁の昇降部材58に当接するまで下降させられ、上記ピストンロッド46の下端と上記ノズル昇降軸55の上端部との間に隙間Aが上記切欠58a内において形成され、上記昇降駆動モータ56の回転駆動により上記昇降部材58が下降するとき、上記切欠58aから上記ノズル昇降軸55の上端部突き出ることにより上記ピストンロッド46の下端と上記ノズル昇降軸55の上端部とが当接して、上記ピストンロッド46の下端により上記ノズル昇降軸55が下降させられる。

【0026】上記昇降駆動モータ56は、作業ヘッド4、14の支持板42に対してブラケット60により固定されている。上記昇降駆動モータ56の回転軸にはネジ軸の一例としてのボールネジ軸57が連結されており、ボールネジ軸57は、昇降部材58のナット49に螺合している。よって、上記ボールネジ軸57の正逆回転により昇降部材58が昇降することにより上記全てのノズル選択シリンダ45を一体的に同時に昇降させるよ

うにしている。よって、上記全てのノズル選択シリンダ 45 を一体的に同時に下降するとき、上記ノズル選択シリンダ 45 から選択的に下降させられた上記ピストンロッド 46 も下降することにより、当該ピストンロッド 46 が上記選択されたノズル昇降軸 55 に当接して当該ノズル昇降軸 55 を下降させるようにしている。

【0027】上記第1上死点変更シリンダ 62 と第2上死点変更シリンダ 61 とは、上記各ノズル昇降軸 55 の上死点の位置を変更させるものであって、各上死点変更シリンダ 62、61 のピストンロッドの先端に上記ノズル昇降軸 55 のノズルホルダ 100 の上端部に係合する係合部 64、63 を有している。上記第1上死点変更シリンダ 62 は第2上死点変更シリンダ 61 よりも下方に位置するようにそれぞれ作業ヘッド 4、14 の支持板 42 に固定されている。

【0028】上記第1上死点変更シリンダ 62 の上記ピストンロッドの上記係合部 64 は、各ノズル昇降軸 55 の下部のノズルホルダ 100 の外径寸法よりも大きな内径寸法を持ちノズルホルダ 100 が貫通して非係合となる非係合貫通穴部 64a と、ノズルホルダ 100 の外径寸法よりも小さな内径寸法を持ちノズルホルダ 100 が係合する係合貫通穴部 64b とを交互に形成した板体より構成されている。よって、上記第1上死点変更シリンダ 62 の上記ピストンロッドの横方向の移動により、全てのノズル昇降軸 55 の下部のノズルホルダ 100 に対して、非係合となる非係合貫通穴部 64a と、係合する係合貫通穴部 64b とが選択的に位置することにより、全てのノズル昇降軸 55 に対する係合解除動作又は係合動作が一斉に行えるようになっている。

【0029】上記第2上死点変更シリンダ 61 の上記ピストンロッドの上記係合部 63 は、各ノズル昇降軸 55 の下部のノズルホルダ 100 の外径寸法よりも大きな内径寸法を持ちノズルホルダ 100 が貫通して非係合となる非係合貫通穴部 63a と、ノズルホルダ 100 の外径寸法よりも小さな内径寸法を持ちノズルホルダ 100 が係合する係合貫通穴部 63b とを交互に形成した板体より構成されている。よって、上記第2上死点変更シリンダ 61 の上記ピストンロッドの横方向の移動により、全てのノズル昇降軸 55 の下部のノズルホルダ 100 に対して、非係合となる非係合貫通穴部 63a と、係合する係合貫通穴部 63b とが選択的に位置することにより、全てのノズル昇降軸 55 に対する係合解除動作又は係合動作が一斉に行えるようになっている。

【0030】なお、図3及び図4では、係合動作と係合解除動作が明確に理解できるように、上記各係合部 64、63 は、貫通穴ではなく切欠穴として、係合時にはノズル昇降軸 55 のノズルホルダ 100 の上端に係合部 64、63 が当接して上死点を規制する一方、非係合時にはノズル昇降軸 55 から抜け出して対比できるように図示しているが、係合動作と非係合動作の考え方は上記

非係合貫通穴部 63a と係合貫通穴部 63b と全く同一である。

【0031】上記各ノズル交換装置 7、17 (両方のノズル交換装置 7、17 に対する構造は同一であるため、代表例としてノズル交換装置 7 について以下は述べる。) は、図2及び図3に示すように、交換用ノズル 10、…、10 (小ノズルは 10S、大ノズルは 10B で示す。) を収納保持しているノズル収納体 400 を交換式すなわち着脱可能とし、最上面のプレート上に設けた識別マーク 250 により、どの種類のノズル収納体 400 が設置されているか判断できるようにしている。一方、作業ヘッド 4、14 (両方の作業ヘッド 4、14 に対する構造は同一であるため、代表例として作業ヘッド 4 について以下は述べる。) にノズル有無検出センサ 260 を備え、ノズル有無検出センサ 260 で識別マーク 250 を検出して、用意されているノズル収納体 400 には交換用ノズル 10、…、10 としてどのような種類のノズル 10、…、10 がどのような配列でノズル収納体 400 に用意されているかなどの情報を部品実装装置本体に送り、ノズル交換の適否などを判断するようにしている。なお、この判断方法及び装置は第1実施形態以外の実施形態にも適用できる。

【0032】図6(a)、(b)、(c)、(d) は、それぞれ、異なる種類のノズル収納体 400 を示す平面図である。なお、各平面図の左側の黒丸及び白丸の列はそれぞれのノズル収納体 400 の最上位に位置し後述する押えプレート 201 の上面に表示された識別マーク 250 の拡大図である。図6(a) は、10個の小ノズル 10S の1列配置と4個の大ノズル 10B の1列配置とがそれぞれ交互に配置したノズル収納体 400 を示している。図6(b) は、10個の小ノズル 10S を3列配置するとともに4個の大ノズル 10B を1列配置したノズル収納体 400 を示している。図6(c) は、10個の小ノズル 10S を4列配置したノズル収納体 400 を示している。図6(d) は、4個の大ノズル 10B を4列配置したノズル収納体 400 を示している。これら4種類のノズル収納体 400 は、ノズル有無検出センサ 260 により検出され、かつ、5個の丸印より構成される識別マーク 250 をそれぞれ有しており、4種類のノズル収納体 400 では識別マーク 250 が互いに異なるように黒丸と白丸とが組み合わせられており、互いに識別できるようにしている。ノズル有無検出センサ 260 により検出されたノズル収納体 400 の識別情報は、上記部品実装装置の制御部 (図示せず) に送られ、実装プログラムと照合されてノズル交換の適否判断などが行われる。

【0033】一方、図7は、ノズル 10 を保持した状態でのノズルホルダ 100 の縦断面図である。

【0034】上記ノズル 10 は、円筒形状本体部 10d と、円筒形状本体部 10d の下部に部品を吸着する部品

10

20

30

40

50

吸着部 10b とを有し、円筒形状本体部 10d の上部をノズルホルダ 100 で保持するように円筒形状本体部 10d に係合溝 10c を有し、円筒形状本体部 10d の中間部にノズルを収納時に係止される鏑部 10a を有している。

【0035】図 7 において、100 はノズル 10 を保持解除可能に保持するノズルホルダ、101 は互いに平行に等ピッチに配列され作業ヘッド 4 にノズルホルダ 100 を取り付けするスピンドル、102 はスピンドル 101 にノズルホルダ 100 を固定するセット部、103 はノズルホルダ 100 の大略下部全体及びノズル 10 を下向きに付勢する上下スプリング、104 はノズルホルダ 100 のピン、105 はノズルホルダ 100 の保持スプリング、106 はノズル 10 の上部の係合溝 10c 内に係合可能なノズルホルダ 100 のボール、107 はノズルホルダ 100 のノズル保持用保持スリーブ、108 はノズル 10 の上部を抱持可能なノズルホルダ円筒部である。このような構成においては、作業ヘッド 4 内でノズル 10 を装填するノズルホルダ 100 はノズル 10 を包むノズルホルダ円筒部 108 内にボール 106、…、106 を収め、該ノズルホルダ円筒部 108 を包む保持スリーブ 107 がボール 106、…、106 を付勢し、ノズル 10 に設けた溝部 10c と噛み合いノズル保持する機構を有している。すなわち、ノズル保持用保持スリーブ 107 は保持スプリング 105 により図 7 において常時下向きに付勢されて、ノズルホルダ円筒部 108 の内側に設けられた複数のボール 106 がノズル 10 の上部の係合溝 10c 内に係合して、ノズル 10 をノズルホルダ 100 に抜き出し不可に保持している。この状態で、ノズル保持用保持スリーブ 107 をノズルホルダ円筒部 108 に対して保持スプリング 105 の付勢力に抗して上昇させ、かつ、ノズルホルダ 100 に対してノズル 10 を相対的に下向きに移動させると、ノズルホルダ円筒部 108 の内側に設けられた複数のボール 106 がノズル 10 の上部の係合溝 10c 内から離脱可能となり、ノズル 10 がノズルホルダ 100 から外れるようになる。逆に、ノズル 10 をノズルホルダ 100 に保持させるときには、ノズル保持用保持スリーブ 107 をノズルホルダ円筒部 108 に対して保持スプリング 105 の付勢力に抗して上昇させ、かつ、ノズルホルダ 100 に対してノズル 10 を相対的に上向きに挿入すると、ノズルホルダ円筒部 108 の内側に設けられた複数のボール 106 がノズル 10 の上部の係合溝 10c 内に係合可能となり、ノズル 10 がノズルホルダ 100 に抜き出し不可に係止保持されるようになる。

【0036】上記各ノズル交換装置 7 の概略を図 2 及び図 3 に示す。各ノズル交換装置 7 にはノズル収納体 400 が着脱可能に取り付けられている。ノズル収納体 400 には、交換用のノズル 10、…、10 をノズルホルダ 100、…、100 のスピンドル 101、…、101 の

ピッチの定数倍に配列しており、作業ヘッド 4 のノズルホルダ 100、…、100 に保持されているノズル 10、…、10 を収納するとともに、交換用ノズル 10、…、10 も収納するようにしている。

【0037】このノズル収納体 400 は、大略 L 字状の屈曲した板体より構成され、かつ、ノズル載置部材の一例として機能する、ストッププレート 208 付きノズル載置プレート 203 と、ノズル載置プレート 203 上に摺動可能に配置され、押さえ部材の一例としての機能してノズル切り離し時に各ノズル鏑部 10a を一斉に押さえる板状の押さえプレート 202 と、押さえプレート 202 上に配置され、押さえプレート 202 とともに移動可能な保持解除部材の一例としての機能して各ノズルホルダ 100 の各保持スリーブ 107 を一斉に持ち上げて各ノズルホルダ 100 での各ノズル 10 の保持を解除する保持解除プレート 201 とより大略構成されている。押さえプレート 202 と保持解除プレート 201 とはリンク機構 420 により連結されており、保持解除プレート 201 は押さえプレート 202 に対して押さえプレート 202 とともに横方向に移動可能でありかつ上下方向に平行移動可能となっている。

【0038】図 2 及び図 3 に示されるように、ノズル収納体 400 はその底部のベース 210 が駆動シリンダなどから構成されるノズル収納体昇降駆動装置 270 に連結されて、ノズル収納体昇降駆動装置 270 により昇降され、上限位置検出センサ 270u により上限位置が検出されるとともに、下限位置検出センサ 270d により下限位置が検出される。このノズル収納体昇降駆動装置 270 の駆動は、上限位置検出センサ 270u 及び下限位置検出センサ 270d からの情報が入力されるノズル交換装置制御部 290 により動作制御される。ノズル交換装置昇降駆動装置 270 によるノズル収納体 400 の昇降は、ノズル交換装置制御部 290 により動作制御の下に、ノズル交換装置 7 においてノズル交換動作を行うときには、ノズル収納体昇降駆動装置 270 を駆動してノズル収納体 400 を上限位置に位置させる一方、ノズル交換動作を行わないときにはノズル収納体昇降駆動装置 270 を駆動してノズル収納体 400 を下限位置に位置させるようにしている。

【0039】ノズル交換装置制御部 290 は、プレート駆動シリンダ 205 の駆動も制御する。プレート駆動シリンダ 205 は、図 9 及び図 10 に示すように、そのロッド 206 が連結部 207 を介して押さえプレート 202 の前端部（図 9 及び図 10 の右端部）に連結されており、プレート駆動シリンダ 205 の閉位置は閉位置検出センサ 205c により検出されてノズル交換装置制御部 290 に入力されるとともに、開位置は開位置検出センサ 205o により検出されてノズル交換装置制御部 290 に入力される。よって、ノズル載置プレート 203 上で押さえプレート 202 がプレート駆動シリンダ 205

の駆動により摺動するとき、その移動距離及び移動タイミングをノズル交換装置制御部 290 により動作制御するようにしている。

【0040】このようなノズル交換装置 7 では、図 2 及び図 3 に示すように、保持解除プレート 201 と押さえプレート 202 とが重なり合って保持解除プレート 201 がリンク機構 420 により下端位置に位置しており、保持解除プレート 201 の先端（図 2 では左上側の端部）が押さえプレート 202 の先端より突出している状態で、プレート駆動シリンダ 205 の駆動により、ノズル載置プレート 203 の上を、保持解除プレート 201 と押さえプレート 202 とが一体となって図 2 において左上向きに移動する。そして、保持解除プレート 201 がストッププレート 208 に当接し、その後もさらに、プレート駆動シリンダ 205 の駆動により、ノズル載置プレート 203 の上を押さえプレート 202 が図 2 において左上向きに移動することにより、保持解除プレート 201 がリンク機構 420、…、420 により押さえプレート 202 に対して上昇させられて上端位置に位置するとともに、保持解除プレート 201 もストッププレート 208 に当接するとともに、プレート駆動シリンダ 205 の駆動を停止する。一方、逆に、プレート駆動シリンダ 205 を駆動して、ノズル載置プレート 203 の上を押さえプレート 202 が図 2 において右下向きに移動することにより、当初は押さえプレート 202 が図 2 において右下向きに移動して保持解除プレート 201 が上端位置から下端位置まで下降したのち、押さえプレート 202 とともに図 2 において右下向きに移動し、所定距離移動すると、駆動を停止する。なお、ノズル載置プレート 203 は横方向には全く移動しない。このようにノズル収納体 400 が駆動されることにより、以下に示すように、上記作業ヘッド 4 に支持されている 10 本のノズルホルダ 100、…、100 の全てに保持されているノズル 10、…、10 を一括して保持解除してノズル収納体 400 に収納保持させる一方、交換用ノズル 10、…、10 を 10 本のノズルホルダ 100、…、100 の全てに一括して保持させることにより、一括交換作業が行えるようにしている。なお、上記作業ヘッド 4 に支持されている 10 本のノズルホルダ 100、…、100 のうち所望の 1 本又は任意の本数のノズルホルダ 100 を先に図 21 及び図 22 で述べたようなノズルホルダ 100 の上下機構により選択的に下降させて、下降したノズルホルダ 100 に対してのみノズル交換を行うようにしてもよい。

【0041】以下に、上記ノズル交換装置 7 の詳細を図 4～図 16 に基いて説明する。

【0042】上記ノズル載置プレート 203 には、図 11 に示すように、交換される予定のノズル 10、…、10（大ノズルは 10B で示し、小ノズルは 10S で示す。）がそれぞれの円筒形状本体部 10d の下部の部品

吸着部 10b（図 7 参照）が貫通穴（ノズルポケット）203c、…、203c（図 8 参照）内に入り込みかつ各ノズル 10 の鏑部 10a が各貫通穴 203c の周囲の凹部 203a にそれぞれ保持されている。図中、203b は貫通穴 203c に隣接して配置されかつ貫通穴 203c より幅狭の溝部であり、231 は各ノズル 10 を貫通穴 203c 及び凹部 203a に案内するためにノズル 10 の位置を規正するノズル位置規正用ピンである。また、204 はノズル載置プレート 203 の両側部の両端部近傍に夫々配置されてノズル載置プレート 203 上で摺動する押さえプレート 202 をノズル載置プレート 203 の長手方向沿いに案内する押さえプレートガイドである。また、220 はノズル載置プレート 203 を支柱 209 を介してベース 210 に固定するための取付ボルトである（図 9 参照）。ノズル載置プレート 203 と押さえプレート 202 と保持解除プレート 201 とより大略構成されるノズル収納体 400 を交換するときには、上記 4 つの取付ボルト 220、…、220 を 4 つの支柱 209、…、209 から取り外せば簡単に取り外すことができ、新たなノズル収納体 400 を取り付けるときも、そのノズル載置プレート 203 を上記 4 つの取付ボルト 220、…、220 で 4 つの支柱 209、…、209 に取り付ければ簡単に取り付けることができる。このとき、新たなノズル収納体 400 のノズル載置プレート 203 は、その下部の係合穴内に一側部の 2 本の支柱 209、209 に固定された前後一対の位置合わせピン 249、249（図 13 参照）を係合させることにより、ノズル載置プレート 203 をベース 210 に対して位置合わせしたのち取り付けのための位置合わせ作業が簡単に行えるようにしている。上記貫通穴 203c、…、203c 及び凹部 203a、…、203a は、その一部の貫通穴 203c、…、203c 及び凹部 203a、…、203a（例えば、図 11～図 13 では上側の 2 列の貫通穴 203c、…、203c 及び凹部 203a、…、203a）が、作業ヘッド 4 の上記複数のノズルホルダ 100、…、100 に取り付けられて使用していた上記複数のノズル 10、…、10、例えば大ノズル 10B、…、10B、小ノズル 10S、…、10S を収納保持する使用ノズル保持部として機能するとともに、残りの貫通穴 203c、…、203c 及び凹部 203a、…、203a（例えば、図 11～図 13 では残りの下側の 2 列の貫通穴 203c、…、203c 及び凹部 203a、…、203a）は、上記作業ヘッド 4 の上記複数のノズルホルダ 100、…、100 に取り付けられた上記複数のノズル 10、…、10 と交換する予定の複数の交換用ノズル 10、…、10、例えば交換用大ノズル 10B、…、10B、交換用小ノズル 10S、…、10S を挿入して保持する交換用ノズル保持部として機能するように構成されている。ただし、例えば、作業ヘッド 4 の上記複数のノズルホルダ 100、…、100 に取り付けられ

て使用していた上記複数のノズル10、…、10が使用ノズル保持部に収納保持されたのち、再びこれらの収納保持されたノズル10、…、10を使用するときには、上記使用ノズル保持部が交換用ノズル保持部として機能することになる。また、上記交換用ノズル保持部から複数の交換用ノズル10、…、10が作業ヘッド4の上記複数のノズルホルダ100、…、100に取り付けられて取り外されると、上記交換用ノズル保持部にはノズルがなくなるため、作業ヘッド4の上記複数のノズルホルダ100、…、100に取り付けられて使用していた上

記複数のノズル10、…、10が収納保持される使用ノズル保持部として機能させることになる。よって、上記使用ノズル保持部と上記交換用ノズル保持部は交互にその機能を交換することができる。

【0043】上記押えプレート202を図12に示す。図12では、押えプレート202がノズル載置プレート203上に載置された状態を示している。押えプレート202はノズル載置プレート203上に摺動可能に載置されており、ノズル載置プレート203の各貫通穴203c及び各凹部203bに保持された各ノズル10の鉤部10a、…、10aが通過可能なわち抜き出し可能とする貫通穴202aと、上記ノズル10の鉤部10aに係止して上記ノズル10の鉤部10aを抜き出し不可能に係止する、係止部202bと、貫通穴202aに隣接して一対の係止部202b、202bにより貫通穴202aよりも幅が狭く形成されかつ各ノズル10の円筒形状本体部10dは移動可能な幅狭溝部202nとを備えている。大ノズル10B、…、10B及び小ノズル10S、…、10Sとでは、上記貫通穴202aと係止部202bと幅狭溝部202nとは大きさが異なるだけで

相似形状をしており、機能は全く同一である。よって、ノズル載置プレート203に対して押えプレート202が移動するとき、ノズル載置プレート203の各凹部203b及び貫通穴203cに保持された各ノズル10の鉤部10aに対して、各凹部203bと貫通穴203cが各貫通穴202aと一致したときには、ノズル10を一括して抜き出すことができるノズル抜き出し可能位置（ノズル係止解除位置）（図4参照）となっている。このノズル抜き出し可能位置から、ノズル載置プレート203上で押えプレート202がノズル配列ピッチの半分

プレート203上の押えプレート202上に配置された状態を示している。保持解除プレート201は押えプレート202上にリンク機構420を介して配置されており、ノズル載置プレート203の各貫通穴203c及び各凹部203bに保持された各ノズル10の鉤部10a、…、10aが通過可能なわち抜き出し可能とする貫通穴201aと、保持解除プレート201が押えプレート202に対してリンク機構420により上昇して上端位置に位置するとき上記ノズルホルダ100のノズルホルダ円筒部107に係合可能となってノズルホルダ円筒部107をノズルホルダ円筒部108に対して上昇させてノズル10の係合を解除させる係止部201bと、貫通穴201aに隣接して係止部201bにより貫通穴201aよりも幅が狭く形成されかつ各ノズル10の円筒形状本体部10dは移動可能な幅狭溝部201nとを備えている。大ノズル10B、…、10B及び小ノズル10S、…、10Sとでは、上記貫通穴201aと係止部201bと幅狭溝部201nとは大きさが異なるだけで相似形状をしており、機能は全く同一である。よって、ノズル載置プレート203に対して押えプレート202が移動し保持解除プレート201も移動するとき、ノズル載置プレート203の各凹部203b及び貫通穴203cに保持された各ノズル10の鉤部10aに対して、各凹部203bと貫通穴203cが各貫通穴202a及び各貫通穴201aと一致したときには、ノズル10を一括して押えプレート202及び保持解除プレート201から抜き出すことができるノズル抜き出し可能位置（ノズル係止解除位置）（図4参照）となっている。このノズル抜き出し可能位置から、ノズル載置プレート203上で押えプレート202及び保持解除プレート201がノズル配列ピッチの半分のピッチ分だけさらに摺動すると、各凹部203b及び貫通穴203cから貫通穴201aがずれてノズル載置プレート203の各凹部203bと各係止部201bとが一致するとともに、保持解除プレート201が押えプレート202に対してリンク機構420により上昇して下端位置（ノズル保持位置）から上端位置（ノズル保持解除位置）に位置すると、ノズルホルダ100が各凹部203b及び貫通穴203cに保持されたノズル10を保持しようとするか又は使用していた使用ノズルを各凹部203b及び貫通穴203cに保持させようとしたとき、ノズルホルダ100のノズルホルダ円筒部107に係止部201bに係合してノズルホルダ円筒部107によるノズル10の保持解除動作を行わせるようにしている。

【0045】上記保持解除プレート201が押えプレート202上に配置されるための4箇所のリンク機構420は以下のような構造のものである。すなわち、押えプレート202の前端部には突出部202fを備え、突出部202fにはこれを通する第1リンクロッド214を有する。この第1リンクロッド214の両端部に

は、前側リンク板 212、212 の下部が回転自在に連結されるとともに、前側リンク板 212、212 の上部は、保持解除プレート 201 の前端部に突出した一对の突出部 201f、201f を貫通した第 2 リンクロッド 213 に回転自在に連結されている。突出部 201f、201f より前側に突出するような直径を有し、かつ、第 2 リンクロッド 213 に対して回転自在なローラ 211 がそれぞれ配置されている。この一对のローラ 211、211 は、後述するようにストッププレート 208 に当接したのち転動することにより、保持解除プレート 201 を上方向に下端位置（ノズル保持位置）から上端位置（ノズル保持解除位置）まで案内する機能を持っている。また、押さえプレート 202 の後端部には突出部 202e を備え、突出部 202e にはこれを貫通する第 3 リンクロッド 244 を有する。この第 3 リンクロッド 244 の両端部には、後側リンク板 243、243 の下部が回転自在に連結されるとともに、後側リンク板 243、243 の上部は、保持解除プレート 201 の後端部に突出した一对の突出部 201e、201e を貫通した第 4 リンクロッド 241 に回転自在に連結されている。また、保持解除プレート 201 の後端部の一对の突出部 201e、201e の互いに対向する側とは反対側には、付勢部材の一例としてのネジリコイルバネ 242 をそれぞれ設けて、各ネジリコイルバネ 242 の一端を第 4 リンクロッド 241 に係止し、他端を保持解除プレート 201 に係止する。これにより、2 つのネジリコイルバネ 242、242 の付勢力でもって、常に、保持解除プレート 201 が押さえプレート 202 よりも前側すなわちストッププレート 208 側に突出するように、言い換えれば、保持解除プレート 201 が押さえプレート 202 上に重なり合うように、付勢されている。このように、保持解除プレート 201 が押さえプレート 202 よりも前側すなわちストッププレート 208 側に突出している分だけ、ストッププレート 208 とローラ 211、211 により保持解除プレート 201 が下端位置（ノズル保持位置）から上端位置（ノズル保持解除位置）まで上昇させられることになる。

【0046】このように構成して、押さえプレート 202 及び保持解除プレート 201 では、各ノズル 10 の鏝部 10a が貫通穴 201a、202a をそれぞれ通過し、且つ、それがスライド時に各ノズルホルダ円筒部 108 が幅狭溝部 201n、202n を通過できるように串団子状の穴部言い換えれば上記貫通穴 201a、202a に隣接して設けられて、押さえプレート 202 と保持解除プレート 201 とがノズル配列ピッチの例えば約半ピッチ分だけスライドしてずれるようになっている。一方、押さえプレート 202 と保持解除プレート 201 は、4 つの棒リンクのリンク機構 420、…、420 で連結され、スライド終端で保持解除プレート 201 のみがストッププレート 208 に当接してストッププレート

208 に沿って上昇することにより、押さえプレート 202 が各ノズル 10 の鏝部 10a を一斉に押さえ、保持解除プレート 201 が各ノズルホルダ 100 の保持スリーブ 107 を上昇させることでノズルホルダ 100 の保持を解除する。

【0047】上記構成にかかるノズル交換装置 7 は以下のように動作する。

【0048】まず、ノズル交換を行うとき、ノズル交換装置制御部 290 により動作制御の下に、ノズル収納体昇降駆動装置 270 を駆動してノズル収納体 400 を上限位置に位置させる。

【0049】次いで、10 本のノズルホルダ 100、…、100 に 10 本のノズル 10、…、10 を保持している作業ヘッド 4 をノズル交換装置 7 のノズル収納体 400 上方に位置させたのち、交換用ノズル 10、…、10 が載置されていない使用ノズル保持部であるノズル載置プレート 203 の貫通穴 203c、…、203c 及び凹部 203a、…、203a に向けて下降させる。

【0050】このとき、ノズル収納体 400 では、ノズルホルダ 100 からノズル 10 を取り外すため、保持解除プレート 201 が下端位置である保持位置に位置するとともに、保持解除プレート 201 の貫通穴 201a と押さえプレート 202 の貫通穴 202a とノズル載置プレート 203 の貫通穴 203c 及び凹部 203a とが一致する位置すなわちノズル鏝部 10a を係止しない非係止位置に位置している。このため、各ノズルホルダ 100 に保持されているノズル 10 は、保持解除プレート 201 の貫通穴 201a と押さえプレート 202 の貫通穴 202a とを貫通して、ノズル載置プレート 203 の貫通穴 203c 及び凹部 203a に保持される。

【0051】次いで、プレート駆動シリンダ 205 の駆動によりノズル載置プレート 203 上で押さえプレート 202 が保持解除プレート 201 とともにノズル配列ピッチの半分だけ上記複数のノズルホルダ 100、…、100 の挿入方向とは交差する移動方向（図 11～図 13 では右方向）（他の図ではストッププレート 208 に接近する方向）に向けて移動させると、ノズル載置プレート 203 の貫通穴 203c 及び凹部 203a に保持されたノズル 10 の鏝部 10a に押さえプレート 202 の係止部 202b が位置して、この鏝部係止位置で鏝部 10a を抜き出し不可能に係止する（図 8 参照）。

【0052】次いで、さらに、プレート駆動シリンダ 205 の駆動によりノズル載置プレート 203 上で押さえプレート 202 が保持解除プレート 201 とともにノズル配列ピッチの 1.5 倍だけ移動させると、保持解除プレート 201 がストッププレート 208 に当接してローラ 211、211 により上向きに案内されて下端位置（ノズル保持位置）から上端位置（ノズル保持解除位置）に位置する。保持解除プレート 201 が上端位置（ノズル保持解除位置）に位置すると、保持解除プレ-

ト 201 の係止部 201b が、ノズルホルダ 100 のノズルホルダ円筒部 107 に係合してノズルホルダ円筒部 107 によるノズル 10 の保持解除動作を行わせることにより、ノズル載置プレート 203 の貫通穴 203c 及び凹部 203a に保持されたノズル 10 に対するノズルホルダ 100 の保持が解除され (図 8 の右側のノズルホルダとノズルの組み合わせを参照)、ノズルホルダ 100 を上昇させると、ノズル 10 がノズルホルダ 100 から離脱する。このような動作を 10 本のノズル 10, …, 10 と 10 本のノズルホルダ 100, …, 100 で一斉に行うと、10 本のノズル 10, …, 10 の一括保持解除を行うことができる。なお、押さえプレート 202 が保持解除プレート 201 とともにノズル配列ピッチの 1.5 倍だけ移動させるとき、上記したように、半ピッチではノズル 10 の鏝部 10a に押さえプレート 20

2 の係止部 202b が位置して係止していたのが、同一ピッチになると係止部 202b による係止が解除されるが、さらに、1.5 ピッチになるとノズル 10 の鏝部 10a に押さえプレート 202 の係止部 202b が位置して係止されることになる。よって、ノズルホルダ 100 を上昇させても、ノズル 10 は押さえプレート 202 の係止部 202b で係止されているため、ノズルホルダ 100 の上昇にともないノズル 10 を抜き出すように作用させることができる。

【0053】なお、このノズル保持解除時の各動作と、保持解除プレート 201 と押さえプレート 202 との位置について、表 1 に整理して示す。

【0054】

【表 1】

動作	ノズル取外しのための ノズル挿入	ノズル保持解除及び ノズルホルダ上昇
保持解除 プレート	下端位置 (保持位置)	上端位置 (保持解除位置)
押さえプレート	鏝部非係止位置	鏝部係止位置

【0055】一方、ノズルホルダ 100 に交換用ノズル 10 を保持されるときには、以下のように行う。なお、このとき、ノズル収納体 400 は、上記ノズルホルダ 100 からノズル 10 を保持解除して取り出した状態のままとっている。

【0056】まず、作業ヘッド 4 をノズル交換装置 7 のノズル収納体 400 の使用ノズル保持部に対向する位置から交換用ノズル保持部、すなわち、交換用ノズル 10, …, 10 が載置されているノズル載置プレート 203 の貫通穴 203c, …, 203c 及び凹部 203a, …, 203a の上方に移動させたのち下降させる。このとき、ノズル収納体 400 では、ノズル載置プレート 203 の貫通穴 203c, …, 203c 及び凹部 203a, …, 203a には交換用ノズル 10, …, 10 が用意されて、各交換用ノズル 10 の鏝部 10a に押さえプレート 202 の各係止部 202b が位置して、この鏝部係止位置で鏝部 10a を抜き出し不可能に係止している。また、保持解除プレート 201 はストッププレート 208 に当接してローラ 211, 211 により上向きに案内されて下端位置 (ノズル保持位置) から上端位置 (ノズル保持解除位置) に既に位置している。よって、保持解除プレート 201 が上端位置 (ノズル保持解除位置) に位置しているため、保持解除プレート 201 の各係止部 201b が、下降してきた各ノズルホルダ 100 のノズルホルダ円筒部 107 に係合可能となり、ノズルホルダ円筒部 107 によるノズル保持解除動作が行われることにより、各ノズルホルダ 100 のノズルホルダ円筒部 108 内に交換用ノズル 10 の上部が入り込み、か

つ、ノズル載置プレート 203 の各貫通穴 203c 及び凹部 203a に保持された各交換用ノズル 10 に対する各ノズルホルダ 100 の保持が可能となる (図 8 の右側のノズルホルダとノズルの組み合わせを参照)。すなわち、ノズルホルダ円筒部 108 の内側に設けられた複数のボール 106 がノズル 10 の上部の係合溝 10c 内に係合可能となる。

【0057】次いで、プレート駆動シリンダ 205 を上記とは逆に駆動して、上記複数のノズルホルダ 100, …, 100 の挿入方向とは交差する移動方向でかつストッププレート 208 から保持解除プレート 201 と押さえプレート 202 とが離れる方向 (図 11 ~ 図 13 では左方向) に向けて移動して初期位置まで戻る。この結果、保持解除プレート 201 が上方向に上端位置 (ノズル保持解除位置) から下端位置 (ノズル保持位置) まで下降されて、保持解除プレート 201 の各係止部 201b が、各ノズルホルダ 100 のノズルホルダ円筒部 107 から離れて係合が解除され、ノズル保持用保持スリーブ 107 が再び保持スプリング 105 の付勢力により下降させられて、各交換用ノズル 10 が各ノズルホルダ 100 に抜き出し不可に係止保持されるようになる (図 8 の左側のノズルホルダとノズルの組み合わせを参照)。また、ノズル載置プレート 203 の凹部 203b と上記押さえプレート 202 の係止部 202b との間で鏝部 10a が係止されていたのが、押さえプレート 202 の各係止部 202b が移動して各貫通穴 202a が鏝部 10a に対向するようになり、かつ、保持解除プレート 201 の各貫通穴 201a も対向するようになる。この結果、各

ノズルホルダ 100 を上昇させると、各ノズルホルダ 100 に保持された交換用ノズル 10 が、ノズル載置プレート 203 の各貫通穴 203 c と凹部 203 b から各貫通穴 202 a 及び 201 a を貫通して抜き出されることになる。このような動作を 10 本の交換用ノズル 10, …, 10 と 10 本のノズルホルダ 100, …, 100 で一斉に行うと、10 本の交換用ノズル 10, …, 10 の

動作	ノズル保持のための ノズルホルダ挿入	ノズル保持及び ノズルホルダ上昇
保持解除 プレート	上端位置 (保持解除位置)	下端位置 (保持位置)
押さえプレート	罅部係止位置	罅部非係止位置

【0060】上記構成によれば、ノズル収納体 400 では作業ヘッド 4 のスピンドルピッチに収まる標準罅部ノズル 10 S とスピンドルピッチの倍の大型罅部ノズル 10 B を収納して、該押さえプレート 202、保持解除プレート 201 のスライドピッチをヘッド 4 のノズルホルダ 100, …, 100 の配列ピッチの例えば 1.5 倍スライドすることで、両者の保持及び保持解除機構を一つのスライドピッチで実現することができるようにしている。

【0061】上記ノズル載置プレート 203 に対する保持解除プレート 201 と押えプレート 202 の移動量は、一例として、ノズル配列ピッチの 1.5 倍の寸法

(例えば 40 mm) だけ移動して、押えプレート 202 によりノズル 10 の罅部 10 a を押えるようにしているが、これに限られるものではなく、ノズル配列ピッチからずれることにより、押えプレート 202 によりノズル 10 の罅部 10 a を押えることができればよい。

【0062】また、保持解除プレート 201 と押えプレート 202 がリンク機構 420 により連結されて保持解除プレート 201 の一對のローラ 211, 211 がストッププレート 208 に当り上昇するとき、例えば 3 mm 程度上昇するようにしている。これも、ノズルホルダ 100 のノズル保持が解除できる程度であれば、この距離に限られるものではない。

【0063】よって、上記第 1 実施形態によれば、大ノズル 10 B, …, 10 B、小ノズル 10 S, …, 10 S を並列にそれぞれ並べ、押さえプレート 202 を作業ヘッド 4 のノズル配列ピッチの 1.5 倍分だけスライドすることで、大ノズル 10 B, …, 10 B のみが配列されていても、小ノズル 10 S, …, 10 S のみが配列されていても、又は、大ノズル 10 B, …, 10 B 及び小ノズル 10 S, …, 10 S の両方が配列されていても、同一機構で係止保持及び係止解除することができて、ノズルホルダ 100, …, 100 からのノズルの一括保持及び保持解除を行わせることができる。また、押さえプレート 202 とともに保持解除プレート 201 を移動させ

一括保持を行うことができる。

【0058】なお、このノズル保持時の各動作と、保持解除プレート 201 と押さえプレート 202 との位置について、表 2 に整理して示す。

【0059】

【表 2】

るとき、保持解除プレート 201 の一對のローラ 211, 211 をストッププレート 208 に当接することにより、保持解除プレート 201 のみを押さえプレート 202 に対して上昇させて、ノズルホルダ 100, …, 100 が大ノズル 10 B, …, 10 B を保持していても、又は、ノズルホルダ 100, …, 100 が小ノズル 10 S, …, 10 S を保持していても、両者を同一機構でノズルホルダ 100, …, 100 から一斉に保持解除させることができる。よって、ノズルホルダ 100, …, 100 からノズル 10, …, 10 を一括して交換することが可能となる。すなわち、多数のノズル 10, …, 10 を一括交換する場合でも、ノズル間隔を広げたり、ノズル交換装置を大型化する必要がなく、かつ、保持解除動作を同期駆動して均等に行わせるための機構が簡単なものとなる。

【0064】なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施できる。

【0065】例えば、本発明の第 2 実施形態として、作業ヘッド 4 のノズル 10, …, 10 を全て交換する場合において、確実に、全てのノズルホルダ 100, …, 100 からノズル 10, …, 10 がノズル交換装置側に係止保持されて、残っていないか否かを検査するノズルチェック動作の効率化を行うため、以下のようにすることもできる。図 18 は、上記本発明の第 2 実施形態にかかるノズル交換におけるノズルの有無検出動作を示す説明図である。図 19 は、図 18 の上記ノズル交換においてノズルの有るノズルホルダを検出する動作を示す説明図である。図 20 は、図 18 の上記ノズル交換におけるノズルの有無検出動作並びにノズルの有るノズルホルダを検出する動作を示すフローチャートである。

【0066】ノズルチェンジ時にノズルホルダ 100, …, 100 からノズル 10, …, 10 が外された確認は、どのノズルホルダ 100 でノズル切り離しミスがあるか確定する為に、ノズルホルダ 100 を 1 本ずつ確認する作業を行っていた。すなわち、10 ノズルであれば、ノズルホルダ 100 を 10 回チェックすることが必

要となっていた。よって、1本ずつチェックを行うので、多ノズルになればなる程、タクトロスが発生することになる。

【0067】これに対して、本第2実施形態では、ノズル10, ..., 10を全て交換する場合にノズルホルダ100からノズル10が外されたか否かの確認は全てのノズルホルダ100, ..., 100を一括で行い、ノズル10の切り離しミスがあった場合のみ、ノズル10, ..., 10を1本ずつチェックを行うことにより、タクトの向上を行うことができる。

【0068】すなわち、図18～図20に示すように、作業ヘッド4の両端部にブラケット902, 902を介して、レーザー光線を発するレーザ900と、そのレーザー光線を検出する検出器901とを設ける。このレーザー光線の投射位置は、ノズルホルダ100, ..., 100の下死点の位置で、もし、ノズルホルダ100にノズル10が残っていればそのノズル10によりレーザー光線が遮られる位置とする。

【0069】このように構成することにより、以下ののようなノズル有無判定動作を行うことができる。

【0070】まず、全てのノズルホルダ100, ..., 100を下死点に移動する(ステップS1)。

【0071】次いで、ステップS2で、レーザ900からレーザー光線を検出器901に向けて投射して、ノズルホルダ100, ..., 100にノズル10が残っているか否かを検出する。もし、レーザー光線が検出器901で受け取れなかったならば、レーザー光線がノズルホルダ100に残ったノズル10により遮られたものと考え、ノズル有りと判断し、ステップS3へ進む。一方、レーザー光線が検出器901で受け取られると、いずれのノズルホルダ100にもノズル10がないと判断できる為、ノズル有無判定処理を終了する(ステップS2)。

【0072】ステップS2でノズル有りの場合には、ステップS3で全てのノズルホルダ100, ..., 100をノズル上死点に移動する。また、ノズル交換を行ったヘッド4のすべてのノズル10, ..., 10の数を変数(H_NUMBER)に入力し(ノズル交換を行ったヘッドのすべてのノズル10, ..., 10の数→H_NUMBER)、変数Nに1を入力する(ステップS3)。さらに、第1番目のノズル10から第N番目のノズル10までの有無を記憶させるメモリMEM[1]～MEM[N]を初期化する。ここで、MEM[N]のNは1～(H_NUMBER)までの値をとる変数である。

【0073】次いで、N番目のノズルホルダ100(最初は、変数Nに1が入力されているため、1番目のノズルホルダ100)を下死点まで移動を行い(ステップS4)、ノズルホルダ100にノズル10が残っているか否かを検出を行う(ステップS5)。ノズル10の検出が行なえた場合は、ステップ6に進み、配列MEM[N]

に1を入力する。すなわち、メモリ配列MEM[N]に1が入力されていれば、そのメモリに対応するノズル10が残っていることを意味する。例えば、メモリ配列MEM[4]に1が入力されていれば、そのメモリに対応する第4ノズル10が残っていることを意味する。

【0074】ステップS5にてNOの場合(ノズルホルダ100にノズル10が残っていない場合)とステップS6の処理を終了した場合、それぞれ、ステップS7に進む。ステップS7にて、Nと(H_NUMBER)との比較を行なう。N=(H_NUMBER)の場合は、全てのノズルホルダ100に対してノズル有無チェックが行われているため、ステップS9に進む。N=(H_NUMBER)でない場合には、全てのノズルホルダ100に対してノズル有無チェックが完了していない為、ステップS8に進み、変数Nに1を加算(N+1→N)した後、ステップS4に戻り、次のノズルホルダ100のノズル有無チェックを行う。

【0075】ステップS9～ステップS13では、ステップS3～ステップS8にて検出した、ノズルホルダ100に残っているノズル10をノズル収納体400に置く動作を行う。

【0076】ステップS9にて、変数Nに1を入力し、初期化を行う。ステップS10にて、配列MEM[N]=1か否かの判定を行い、MEM[N]=1であればN番目のノズルホルダ100にノズル10が残されている為、ステップS11に進み、そのノズル10をノズルホルダ100から切り離してノズル収納体400に置く動作を行う。

【0077】ステップS10にてMEM[N]=1でない場合と、ステップS11にてノズル10をノズル収納体400に置く動作終了した場合、それぞれ、ステップS12に進み、Nと(H_NUMBER)の比較を行い、N=(H_NUMBER)の場合は、全てのノズルホルダ100, ..., 100に対して処理が完了している為、処理を終了する。N=(H_NUMBER)でない場合は、全てのノズルホルダ100, ..., 100に対して処理が終了していない為、ステップS13に進み、Nに1を加算した後(N+1→N)、ステップS10から処理を繰り返す。

【0078】このような処理を行うことにより、ノズル切り離しミスが発生しているノズルホルダ100の特定を行うことができる。

【0079】なお、上記ステップS11では、1個のノズル10が残っていることを検出する毎にノズル切り離しを行うようにしているが、ノズル10が残っている位置を記憶しておき、すべてのノズルについてのノズルが残っている位置が判別したのち、残っているノズルに対して一括してノズル切り離しを行うようにしてもよい。

【0080】さらに、ノズルホルダが例えばヘッド4には10本あり、10本のノズルを保持可能であるが、例

例えば、第1番目、第4番目、第10番目のノズルホルダの合計3本しかノズルを保持しない場合には、上記処理において以下に行う。すなわち、ステップS3では、ノズル交換を行ったヘッド4の3本のノズル10、…、10の数である3を変数(H_NUMBER)に入力し、ステップS4では、N番目の代わりに、第1番目、第4番目、第10番目のノズルのうちの第1番目のノズルホルダ100を下死点まで移動を行う。そして、ステップS5及びステップS6を同様に行い、ステップS7では3本のノズルについてノズル有無判定したか否かを判断し、3本のノズルについてノズル有無判定していないときには、ステップS8からステップS4に戻り、次の第4番目のノズルホルダ100を下死点まで移動を行い、次いで、ステップS5～ステップS8を同様に行い、ステップS4で次の第10番目のノズルホルダ100を下死点まで移動を行い、次いで、ステップS5～ステップS6を同様に行う。ステップS7では3本のノズルについてノズル有無判定したのち、ステップS9からステップS13を同様に行い、第1番目、第4番目、第10番目のノズルのうちの残っていたノズルがあれば、そのノズルの切り離しを行うようにしてもよい。

【0081】上記構成によれば、ノズルチェンジ時における、ノズル切り離しチェックを多ノズル同時に一括して行うことにより、ノズル切り離しミスが発生しない場合は、上記最初のノズルホルダ全体に対する1回のチェックで全てのノズルチェックが完了する為、タクトアップを図ることができる。

【0082】また、本発明の第3実施形態にかかる部品実装装置のノズル交換装置を図22～図40に示す。この第3実施形態にかかるノズル交換装置は、第1実施形態にかかるノズル交換装置よりも、全体としての移動量を少なくしてコンパクトにするとともに、押さえプレート202が所定のノズル保持位置(ノズル保持位置)とノズル抜き出し可能位置(ノズル保持解除位置)に大略正確に位置決めできるようにしたものである。言い換えれば、第1実施形態にかかるノズル交換装置においては、プレート駆動シリンダ205の駆動によりノズル載置プレート203上で押さえプレート202が保持解除プレート201とともに移動するとき、ノズル載置プレート203の昇降移動量とノズル10の鉗部10aに対する係止及び係止解除動作移動量とを合計した量だけ移動しているため、移動量が大きくなっており、その分、係止位置及び係止解除位置での位置ズレも大きくなる可能性があることから、押さえプレート202は最低限必要な上記係止及び係止解除動作移動量の分だけ移動するようにしたものである。

【0083】ここで、第3実施形態において、保持解除部材の一例としての保持解除プレート1201、押さえ部材の一例としての押さえプレート1202、ノズル載置部材の一例としてのノズル載置プレート1203、押

さえプレートガイド1204A、ストッププレート1208は、それぞれ、第1実施形態における、保持解除プレート201、押さえプレート202、ノズル載置プレート203、押さえプレートガイド204、ストッププレート208に大略相当するものである。よって、ノズル載置部材の一例として機能する、ストッププレート1208付きノズル載置プレート1203と、ノズル載置プレート1203上に摺動可能に配置され、押さえ部材の一例としての機能してノズル切り離し時に各ノズル鉗部10aを一齐に押さえる板状の押さえプレート1202と、押さえプレート1202上に配置され、押さえプレート1202とともに移動可能な保持解除部材の一例としての機能して各ノズルホルダ100の各保持スリーブ107を一齐に持ち上げて各ノズルホルダ100での各ノズル10の保持を解除する保持解除プレート1201とより大略構成されている。押さえプレート1202と保持解除プレート1201とはリンク機構420により連結されており、保持解除プレート1201は押さえプレート1202に対して押さえプレート1202とともに横方向に移動可能でありかつ上下方向に平行移動可能となっている。

【0084】上記第2実施形態にかかる部品実装装置のノズル交換装置が第1実施形態にかかる部品実装装置のノズル交換装置と大きく異なる点は、図23及び図24に示すように、プレート駆動シリンダ205のロッド206が連結部207を介して押さえプレート202の前端部に連結されるとともに、ノズル載置プレート203が移動不可に固定されてストッププレート208がノズル載置プレート203に固定されているのではなく、以下のように構成されていることである。すなわち、プレート駆動シリンダ205のロッド206が連結部1207を介してノズル載置プレート1203に連結され、ノズル載置プレート1203が前側リンク板212、212及び後側リンク板242、242を介して保持解除プレート1201に連結されるとともに、ノズル載置プレート1203も移動可能となり、ストッププレート1208はベース1210の前端部に固定されている。さらに、ノズル載置プレート1203の前端部の突出部203fの上面に固定されたピン500が押さえプレート1202の長穴501内に挿入され、押さえプレート1202は押さえ部材内部材の一例としての4個の押さえプレートガイド1204A、…、1204Aで摺動案内され、ノズル載置プレート1203はノズル載置部材内部材の一例としての4個のノズル載置プレートガイド1204B、…、1204Bで摺動案内されていることである。なお、第1実施形態にかかる部品実装装置のノズル交換装置と同じ部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0085】より具体的には、以下のように構成されて作動する。

【0086】図23、図24、図27～図31及び図37～図40に示すように、保持解除プレート1201の前端部には1対の突出部201f、201fを備え、突出部201f、201fにはこれを通する第2リンクロッド213を有する。この第2リンクロッド213の両端部には、前側リンク板212、212の上部が回転自在に連結されている。前側リンク板212、212の下部は、ノズル載置プレート1203の前端部の突出部203fを通した第1リンクロッド214に回転自在に連結されている。第2リンクロッド213に対しては、突出部201f、201fより前側に突出するような直径を有する回転自在なローラ211、211がそれぞれ配置されている。この一対のローラ211、211は、ベース1210の前端部に固定されたストッパプレート1208に当接したのち転動することにより、保持解除プレート1201を上方向に向けて下端位置L（ノズル保持位置）から上端位置U（ノズル保持解除位置）まで案内する機能を持っている。また、ノズル載置プレート1203の後端部には1対の突出部203e、203eを備え、1対の突出部203e、203eにはこれを通する第3リンクロッド244を有する。この第3リンクロッド244の両端部には、後側リンク板243、243の下部が回転自在に連結されるとともに、後側リンク板243、243の上部は、保持解除プレート1201の後端部に突出した一対の突出部201e、201eを通した第4リンクロッド241に回転自在に連結されている。また、保持解除プレート1201の後端部の一対の突出部201e、201eの互いに対向する側とは反対側には、ネジリコイルバネ242をそれぞれ設けて、各ネジリコイルバネ242の一端を第4リンクロッド241に係止し、他端を保持解除プレート1201に係止する。これにより、2つのネジリコイルバネ242、242の付勢力をもって、常に、保持解除プレート1201がノズル載置プレート1203よりも前側すなわちストッパプレート1208側に突出するように、言い換えれば、保持解除プレート1201が押さえプレート1202上に隙間を介して重なり合うように、付勢されている（言い換えれば保持解除プレート1201がその下端位置側に付勢される）。このように、保持解除プレート1201が押さえプレート1202よりも前側すなわちストッパプレート1208側に突出していることにより、ストッパプレート1208とローラ211、211により保持解除プレート1201が下端位置L（ノズル保持位置）から上端位置U（ノズル保持解除位置）まで上昇させられる。

【0087】また、保持解除プレート1201の前端の中央部の突出部203fの上面にはピン500が上向きに突出するように固定され、このピン500は押さえプレート1202の長穴501内に挿入されている。押さえプレート1202の長穴501は押さえプレート12

02の移動方向沿いに延びるように形成されている。

【0088】図25、図34及び図35に実線で示すように、ピン500が長穴501の前端501bに接触するとき、図26（B）に示すように係止部201bがノズル10（例えば大ノズル10B）の銜部10aに係止した状態となる。一方、図34及び図35に鎖線で示すように、ピン500が長穴501の後端501aに接触するとき、図26（C）に示すように係止部201bがノズル10（例えば大ノズル10B）の銜部10aに係止解除した状態となる。なお、保持解除プレート1201の前端には半円形切欠201gを形成して、ピン500との接触を防止している。

【0089】また、図23及び図27に示すように、ベース1210の前端部には、ストッパプレート1208とともにその下方にストッパ1208Aが固定されており、プレート駆動シリンダ205のロッド206の先端の連結部1207がこのストッパ1208Aに当て止めされることにより、連結部1207の前進位置すなわちノズル載置プレート1203と押さえプレート1202の前進位置及び保持解除プレート1201の上昇位置を規制している。

【0090】また、ノズル載置プレート1203は第1実施形態のノズル載置プレート203よりも薄い板状部材で構成するため、ノズル載置プレート203を摺動案内する両側の4個のノズル載置プレートガイド1204B、…、1204Bを介して1対の支持板1212、1212で支持されている。1対の支持板1212、1212は支柱1209、…、1209を介してベース1210に固定されている。ベース1210にはプレート駆動シリンダ205が固定されており、基台1211に対してノズル交換装置昇降駆動装置270によりベース1210が大略平行移動できるように昇降駆動されている。ノズル収納体昇降駆動装置270は第1実施形態と同様のものであり、図38及び図40に詳細に示すように、ノズル収納体昇降駆動装置270の両側及び前後の合計4箇所に昇降案内ロッド270A、…、270Aが配置されて、ベース1210が大略平行に円滑に昇降できるようにしている。

【0091】このようなノズル交換装置7では、図23及び図27に示すように、保持解除プレート1201と押さえプレート1202とが隙間を介して重なり合って保持解除プレート1201がリンク機構420、…、420により図27に一点鎖線で示すように下端位置Lに位置しており、保持解除プレート1201の前端（図27では右端部）が押さえプレート1202の先端より突出している状態で、プレート駆動シリンダ205の駆動により、最初は、押さえプレート1202は移動せず、ノズル載置プレート1203とノズル載置プレート1203にリンク機構420、…、420により連結された保持解除プレート1201とがノズル載置プレートガイ

ド 1204B, …, 1204B により案内されつつ図 27 において右向きに移動 (前進) する。このとき、ノズル載置プレート 1203 の前進に伴い、ノズル載置プレート 1203 に固定されたピン 500 は押さえプレート 1202 の長穴 501 の後端 501a に接触していた位置から前端 501b に接触する位置まで長穴 501 内を移動する。そして、ピン 500 が長穴 501 の前端 501b に接触すると、それ以後は、押さえプレート 1202 が押さえプレートガイド 1204A, …, 1204A により案内されるとともにノズル載置プレート 1203 がノズル載置プレートガイド 1204B, …, 1204B により案内されつつ、ノズル載置プレート 1203 と押さえプレート 1202 とが一体的に図 27 において右向きに移動 (前進) する。ピン 500 が長穴 501 の前端 501b に接触するときと大略同時に、又は、その前後において、図 23 に示すように保持解除プレート 1201 の前端に配置したローラ 211, 211 がストッププレート 1208 に当接し、その後もさらに、プレート駆動シリンダ 205 の駆動により、ノズル載置プレート 1203 とともに保持解除プレート 1201 がストッププレート 1208 に向けて前進することにより、保持解除プレート 1201 がリンク機構 420, …, 420 によりノズル載置プレート 1203 に対して上昇させられて上端位置 U (実線参照) に位置するとともに、プレート駆動シリンダ 205 のロッド 206 の先端の連結部 1207 がストッププレート 1208 の下方に固定されたストップ 1208A に接触して当て止めされたのち、プレート駆動シリンダ 205 の前進駆動を停止する。

【0092】一方、逆に、プレート駆動シリンダ 205 を駆動して、ノズル載置プレート 1203 が図 27 において左向きに移動 (後退) することにより、最初は、押さえプレート 1202 は移動せず、ノズル載置プレート 1203 とノズル載置プレート 1203 にリンク機構 420, …, 420 により連結された保持解除プレート 1201 とがノズル載置プレートガイド 1204B, …, 1204B により案内されつつ図 27 において左向きに移動 (後退) する。このとき、ノズル載置プレート 1203 の移動に伴い、ノズル載置プレート 1203 に固定されたピン 500 は押さえプレート 1202 の長穴 501 の前端 501b に接触していた位置から後端 501a に接触する位置まで長穴 501 内を移動する。そして、ピン 500 が長穴 501 の後端 501a に接触すると、それ以後は、押さえプレート 1202 が押さえプレートガイド 1204A, …, 1204A により案内されるとともにノズル載置プレート 1203 がノズル載置プレートガイド 1204B, …, 1204B により案内されつつ、ノズル載置プレート 1203 と押さえプレート 1202 とが一体的に後退する。ピン 500 が長穴 501 の前端 501b から離れるときと大略同時に、又は、その前後において、ノズル載置プレート 1203 とともに

保持解除プレート 1201 が後退し始めることにより、保持解除プレート 1201 の前端に配置したローラ 211, 211 がストッププレート 1208 上で下降し始め、その後もさらに、プレート駆動シリンダ 205 の駆動により、ノズル載置プレート 1203 とともに保持解除プレート 1201 が後退することにより、保持解除プレート 1201 がリンク機構 420, …, 420 によりノズル載置プレート 1203 に対して下降させられて下端位置 L に位置するとともに、プレート駆動シリンダ 205 のピストンがその後端位置に位置すると、プレート駆動シリンダ 205 の後退駆動を停止する。

【0093】このようにノズル収納体 400 が駆動されることにより、第 1 実施形態と同様に、上記作業ヘッド 4 に支持されている 10 本のノズルホルダ 100, …, 100 の全てに保持されているノズル 10, …, 10 を一括して保持解除してノズル収納体 400 に収納保持させる一方、交換用ノズル 10, …, 10 を 10 本のノズルホルダ 100, …, 100 の全てに一括して保持させることにより、一括交換作業が行えるようにしている。なお、上記作業ヘッド 4 に支持されている 10 本のノズルホルダ 100, …, 100 のうち所望の 1 本又は任意の本数のノズルホルダ 100 を先に図 21 及び図 22 で述べたようなノズルホルダ 100 の上下機構により選択的に下降させて、下降したノズルホルダ 100 に対してのみノズル交換を行うようにしてもよい。また、第 1 実施形態と同様に第 3 実施形態でもノズル交換装置制御部 290 により動作制御するようにしている。

【0094】以下に、上記構成にかかるノズル交換装置 7 の動作を詳細に説明する。

【0095】まず、ノズル交換を行うとき、ノズル交換装置制御部 290 により動作制御の下に、ノズル収納体昇降駆動装置 270 を駆動してノズル収納体 400 を上限位置に位置させる。

【0096】次いで、10 本のノズルホルダ 100, …, 100 に 10 本のノズル 10, …, 10 を保持している作業ヘッド 4 をノズル交換装置 7 のノズル収納体 400 上方に位置させたのち、交換用ノズル 10, …, 10 が載置されていない使用ノズル保持部であるノズル載置プレート 1203 の貫通穴 203c, …, 203c 及び凹部 203a, …, 203a に向けて下降させる。

【0097】このとき、ノズル収納体 400 では、ノズルホルダ 100 からノズル 10 を取り外すため、保持解除プレート 1201 が下端位置 L である保持位置に位置するとともに、保持解除プレート 1201 の貫通穴 201a と押さえプレート 1202 の貫通穴 202a とノズル載置プレート 1203 の貫通穴 203c 及び凹部 203a とが一致する位置すなわちノズル保持部 10a を係止しない非係止位置に位置している。このため、各ノズルホルダ 100 に保持されているノズル 10 は、保持解除プレート 1201 の貫通穴 201a と押さえプレート 1

202の貫通穴202aとを貫通して、ノズル載置プレート1203の貫通穴203c及び凹部203aに保持される。

【0098】次いで、プレート駆動シリンダ205の駆動により、最初は、押さえプレート1202は移動せず、ノズル載置プレート1203とノズル載置プレート1203にリンク機構420、…、420により連結された保持解除プレート1201とが図27において右向きに移動（前進）する。このとき、ノズル載置プレート1203の前進に伴い、ノズル載置プレート1203に固定されたピン500は押さえプレート1202の長穴501の後端501aから前端501bまで移動する。この結果、押さえプレート1202がノズル載置プレート1203に対して相対的にノズル配列ピッチの半分だけ上記複数のノズルホルダ100、…、100の挿入方向とは交差する移動方向（図23及び図27では右方向）（他の図ではストッププレート1208に接近する方向）に向けて移動することになり、ノズル載置プレート1203の貫通穴203c及び凹部203aに保持されたノズル10の鉤部10aに押さえプレート1202の係止部202bが位置して、この鉤部係止位置で鉤部10aを抜き出し不可能に係止する（図37参照）。なお、図37の実線はノズル交換装置昇降駆動装置270により昇降前の下限位置で待機している状態を示し、上側の二点鎖線は上端位置Uでの状態を示している。

【0099】次いで、さらに、プレート駆動シリンダ205の駆動により、ピン500が長穴501の前端501bに接触した後、押さえプレート1202が押さえプレートガイド1204A、…、1204Aにより案内されつつかつノズル載置プレート1203がノズル載置プレートガイド1204B、…、1204Bにより案内されつつ、ノズル載置プレート1203と押さえプレート1202とが一体的に図27において右向きに移動（前進）する。ピン500が長穴501の前端501bに接触するときと大略同時に、又は、その前後において、図23に示すように保持解除プレート1201の前端に配置したローラ211、211がストッププレート1208に当接し、ローラ211、211により上向きに案内されて、保持解除プレート1201がリンク機構420、…、420によりノズル載置プレート1203に対して大略平行に上昇させられて下端位置L（ノズル保持位置）から上端位置U（ノズル保持解除位置）に位置するとともに、プレート駆動シリンダ205のロッド206の先端の連結部1207がストッププレート1208の下方に固定されたストップ1208Aに接触して当て止めされたのち、プレート駆動シリンダ205の前進駆動を停止する。

【0100】保持解除プレート1201が上端位置U（ノズル保持解除位置）に位置すると、保持解除プレート1201の係止部201bが、ノズルホルダ100の

ノズルホルダ円筒部107に係合してノズルホルダ円筒部107によるノズル10の保持解除動作を行わせることにより、ノズル載置プレート1203の貫通穴203c及び凹部203aに保持されたノズル10に対するノズルホルダ100の保持が解除され（図37の左側の鎖線のノズルホルダとノズルの組み合わせを参照）、ノズルホルダ100を上昇させると、ノズル10がノズルホルダ100から離脱する（図40の左端の二点鎖線のノズルホルダとノズルの組み合わせを参照）。このような動作を10本のノズル10、…、10と10本のノズルホルダ100、…、100で一斉に行うと、10本のノズル10、…、10の一括保持解除を行うことができる。

【0101】なお、押さえプレート1202がノズル載置プレート1203に対して相対的にノズル配列ピッチの半ピッチだけ移動するだけでそれ以上移動せず、ノズル載置プレート1203がさらに前進する分は保持解除プレート1201の上昇動作にのみ変換される。

【0102】なお、このノズル保持解除時の各動作と、保持解除プレート1201と押さえプレート1202との位置については、表1と同様である。

【0103】一方、ノズルホルダ100に交換用ノズル10を保持されるときには、以下のように行う。なお、このとき、ノズル収納体400は、上記ノズルホルダ100からノズル10を保持解除して取り出した状態のままとなっている。

【0104】まず、作業ヘッド4をノズル交換装置7のノズル収納体400の使用ノズル保持部に対向する位置から交換用ノズル保持部、すなわち、交換用ノズル10、…、10が載置されているノズル載置プレート1203の貫通穴203c、…、203c及び凹部203a、…、203aの上方に移動させたのち下降させる。このとき、ノズル収納体400では、ノズル載置プレート1203の貫通穴203c、…、203c及び凹部203a、…、203aには交換用ノズル10、…、10が用意されて、各交換用ノズル10の鉤部10aに押さえプレート1202の各係止部202bが位置して、この鉤部係止位置で鉤部10aを抜き出し不可能に係止している。また、保持解除プレート1201はストッププレート1208に当接してローラ211、211により上向きに案内されて下端位置L（ノズル保持位置）から上端位置U（ノズル保持解除位置）に既に位置している。よって、保持解除プレート1201が上端位置U（ノズル保持解除位置）に位置しているため、保持解除プレート1201の各係止部201bが、下降してきた各ノズルホルダ100のノズルホルダ円筒部107に係合可能となり、ノズルホルダ円筒部107によるノズル保持解除動作が行われることにより、各ノズルホルダ100のノズルホルダ円筒部108内に交換用ノズル10の上部が入り込み、かつ、ノズル載置プレート1203

の各貫通穴 203c 及び凹部 203a に保持された各交換用ノズル 10 に対する各ノズルホルダ 100 の保持が可能となる (図 40 の左から二番目のノズルホルダとノズルの組み合わせを参照)。すなわち、ノズルホルダ円筒部 108 の内側に設けられた複数のボール 106 がノズル 10 の上部の係合溝 10c 内に係合可能となる。

【0105】次いで、プレート駆動シリンダ 205 を上記とは逆に駆動して、ノズル載置プレート 1203 が、上記複数のノズルホルダ 100, …, 100 の挿入方向とは交差する移動方向でかつストッププレート 208 から保持解除プレート 201 と押さえプレート 202 とノズル載置プレート 1203 とが離れる方向、すなわち、図 27 において左向きに移動 (後退) することにより、最初は、押さえプレート 1202 は移動せず、ノズル載置プレート 1203 とノズル載置プレート 1203 にリンク機構 420, …, 420 により連結された保持解除プレート 1201 とが図 27 において左向きに移動 (後退) する。このとき、ノズル載置プレート 1203 の移動に伴い、ノズル載置プレート 1203 に固定されたピン 500 が押さえプレート 1202 の長穴 501 の前端 501b から後端 501a まで移動して、ノズル載置プレート 1203 の凹部 203b と上記押さえプレート 1202 の係止部 202b との間で鏝部 10a が係止されていたのが、押さえプレート 1202 の各係止部 202b が移動して各貫通穴 202a が鏝部 10a に対向するように係止解除される。さらに、ピン 500 が長穴 501 の後端 501a に接触した後は、押さえプレート 1202 が押さえプレートガイド 1204A, …, 1204A により案内されるつつかつノズル載置プレート 1203 がノズル載置プレートガイド 1204B, …, 1204B により案内されつつ、ノズル載置プレート 1203 と押さえプレート 1202 とが一体的に後退する。

【0106】ピン 500 が長穴 501 の前端 501b から離れるときと大略同時に、又は、その前後において、ノズル載置プレート 1203 とともに保持解除プレート 1201 が後退し始めることにより、保持解除プレート 1201 の前端に配置したローラ 211, 211 がストッププレート 1208 上で下降し始め、その後もさらに、プレート駆動シリンダ 205 の駆動により、ノズル載置プレート 1203 とともに保持解除プレート 1201 が後退することにより、保持解除プレート 1201 がリンク機構 420, …, 420 によりノズル載置プレート 1203 に対して大略平行に下降させられて下端位置 L に位置するとともに、プレート駆動シリンダ 205 の後退駆動を停止する。

【0107】この結果、保持解除プレート 1201 が上方向に上端位置 U (ノズル保持解除位置) から下端位置 L (ノズル保持位置) まで下降されて、保持解除プレート 1201 の各係止部 201b が、各ノズルホルダ 100 のノズルホルダ円筒部 107 から離れて係合が解除さ

れ、ノズル保持用保持スリーブ 107 が再び保持スプリング 105 の付勢力により下降させられて、各交換用ノズル 10 が各ノズルホルダ 100 に抜き出し不可に係止保持されるようになる (図 40 の左から二番目のノズルホルダとノズルの組み合わせを参照)。このとき、各貫通穴 202a がノズル 10 の鏝部 10a に対向している上に、保持解除プレート 1201 の各貫通穴 201a もノズル 10 の鏝部 10a に対向するようになる。

【0108】その後、各ノズルホルダ 100 を上昇させると、各ノズルホルダ 100 に保持された交換用ノズル 10 が、ノズル載置プレート 1203 の各貫通穴 203c と凹部 203b から各貫通穴 202a 及び 201a を貫通して抜き出されることになる。このような動作を 10 本の交換用ノズル 10, …, 10 と 10 本のノズルホルダ 100, …, 100 で一斉に行うと、10 本の交換用ノズル 10, …, 10 の一括保持を行うことができる。

【0109】なお、このノズル保持時の各動作と、保持解除プレート 1201 と押さえプレート 1202 との位置については、上記表 2 と同様である。

【0110】上記構成によれば、ノズル収納体 400 では作業ヘッド 4 のスピンドルピッチに収まる標準鏝部ノズル 10S とスピンドルピッチの倍の大型鏝部ノズル 10B を収納して、押さえプレート 1202 はノズル載置プレート 1203 に対してヘッド 4 のノズルホルダ 100, …, 100 の配列ピッチの例えば半ピッチのみ相対的に移動させ、ノズル載置プレート 1203 と保持解除プレート 1201 とのスライドピッチをヘッド 4 のノズルホルダ 100, …, 100 の配列ピッチの例えば半ピッチ強だけスライドすることで、両者の保持及び保持解除機構を一連のスライドピッチで実現することができるようにしている。

【0111】よって、上記第 2 実施形態によれば、大ノズル 10B, …, 10B、小ノズル 10S, …, 10S を並列にそれぞれ並べ、押さえプレート 1202 はノズル載置プレート 1203 に対して作業ヘッド 4 のノズル配列ピッチの少なくとも 0.5 倍分だけ相対的にスライドするとともに、ノズル載置プレート 1203 と保持解除プレート 1201 とのスライドピッチをヘッド 4 のノズルホルダ 100, …, 100 の配列ピッチの少なくとも半ピッチ強だけスライドすることで、大ノズル 10B, …, 10B のみが配列されていても (図 32 ~ 図 34)、小ノズル 10S, …, 10S のみが配列されていても (図 35 及び図 36)、又は、大ノズル 10B, …, 10B 及び小ノズル 10S, …, 10S の両方が配列されていても (図 28 ~ 図 31)、同一機構で係止保持及び係止解除することができて、ノズルホルダ 100, …, 100 からのノズルの一括保持及び保持解除を行わせることができる。また、ノズル載置プレート 1203 とともに保持解除プレート 1201 を移動させると

き、保持解除プレート1201の一对のローラ211、211をストッププレート1208に当接することにより、保持解除プレート1201のみを押さえプレート1202及びノズル載置プレート1203に対して上昇させて、ノズルホルダ100、…、100が大ノズル10B、…、10Bを保持していても、又は、ノズルホルダ100、…、100が小ノズル10S、…、10Sを保持していても、両者を同一機構でノズルホルダ100、…、100から一斉に保持解除させることができる。よって、ノズルホルダ100、…、100からノズル10、…、10を一括して交換することが可能となる。すなわち、多数のノズル10、…、10を一括交換する場合でも、ノズル間隔を広げたり、ノズル交換装置を大型化する必要がなく、かつ、保持解除動作を同期駆動して均等に行わせるための機構が簡単なものとなる。また、上記したように、ノズル載置プレート1203と保持解除プレート1201とのスライドピッチをヘッド4のノズルホルダ100、…、100の配列ピッチの例えば半ピッチ強だけスライドすればよいので、第1実施形態よりも少ない移動距離で同様な作用を行うことができる。また、保持解除プレート1201を昇降するとき、押さえプレート1202がノズル載置プレート1203に対して相対的に移動して押さえプレート1202による係止又は係止解除動作を最初に行ったのち、その係止又は係止解除動作を維持しつつ、保持解除プレート1201を昇降するようにしたので、ノズル載置プレート1203に載置されたノズル110の鋸部10aに対する押さえプレート1202による係止又は係止解除動作が確実にかつ精度良く行うことができ、ノズルホルダ100、…、100に対する保持解除プレート1201の保持及び保持解除動作中でもその係止又は係止解除動作を維持することができるため、ノズルホルダ100、…、100によるノズル10、…、10に対する保持および保持解除を円滑にかつ確実に行うことができる。

【0112】なお、上記様々な実施形態のうちの任意の実施形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。

【0113】

【発明の効果】本発明によれば、複数のノズルを、その大小にかかわらずにそれぞれ並べて保持し、押さえ部材をノズル配列ピッチとずらせるようにスライドすることで、複数のノズルを同一機構で係止保持及び係止解除することができ、ノズルホルダからのノズルの一括保持及び保持解除を行わせることができる。また、押さえ部材とともに保持解除部材、又は、押さえ部材と保持解除部材とノズル載置部材とを移動させるとき、保持解除部材のみを押さえ部材に対して上昇させて、複数のノズルホルダが複数のノズルを保持していても、同一機構で複数のノズルホルダから一斉に保持解除させることができる。よって、複数のノズルホルダから複数のノズルを一

括して交換することが可能となる。すなわち、多数のノズルを一括交換する場合でも、ノズル間隔を広げたり、ノズル交換装置を大型化する必要がなく、かつ、保持解除動作を同期駆動して均等に行わせるための機構が簡単なものとなる。

【0114】また、また、保持解除部材を昇降するとき、押さえ部材がノズル載置部材に対して相対的に移動して押さえ部材による係止又は係止解除動作を最初に行ったのち、その係止又は係止解除動作を維持しつつ、保持解除部材を昇降するようにすれば、ノズル載置部材に載置されたノズルの鋸部に対する押さえ部材による係止又は係止解除動作が確実にかつ精度良く行うことができ、ノズルホルダに対する保持解除部材の保持及び保持解除動作中でもその係止又は係止解除動作を維持することができるため、ノズルホルダによるノズルに対する保持および保持解除を円滑にかつ確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態にかかる部品実装装置の斜視図である。

【図2】 上記第1実施形態の上記部品実装装置のノズル交換装置でのノズル交換動作時の斜視図である。

【図3】 上記部品実装装置のノズル交換装置でのノズル交換動作時の斜視図である。

【図4】 上記部品実装装置のノズル交換装置でのノズル保持解除状態での上記ノズル交換装置の平面図である。

【図5】 上記部品実装装置のノズル交換装置でのノズル保持状態での上記ノズル交換装置の平面図である。

【図6】 (a), (b), (c), (d)は、それぞれ、上記部品実装装置のノズル交換装置での異なる種類のノズル収納体400を示す平面図である。なお、各平面図の左側の黒丸及び白丸の列はそれぞれの押さえプレートの上面に表示された識別マークの拡大図である。

【図7】 上記部品実装装置のノズルを保持した状態でのノズルホルダの縦断面図である。

【図8】 上記第1実施形態において上記ノズルホルダにおいてノズル保持状態及びノズル保持解除状態での上記部品実装装置のノズル交換装置の断面側面図である。

【図9】 上記第1実施形態において上記ノズルホルダにおいてノズル保持状態での上記部品実装装置のノズル交換装置の側面図である。

【図10】 上記第1実施形態において、上記ノズルホルダにおいてノズル保持解除状態での上記部品実装装置のノズル交換装置の側面図である。

【図11】 上記第1実施形態において、ノズル載置プレートでの交換用ノズルの位置を二点鎖線で示す状態でのノズル載置プレートの平面図である。

【図12】 上記第1実施形態において、ノズル載置プレート上に押さえプレートが載置され、かつ、交換用ノズ

ルの銚部が係止保持されている状態を示す平面図である。

【図 13】 上記第 1 実施形態において、ノズル載置プレート上の押えプレート上に保持解除プレートが配置され、かつ、交換用ノズルの銚部が係止保持されている状態を示す平面図である。

【図 14】 上記ノズル交換装置の前部のリンク機構 420 を示す正面図である。

【図 15】 上記ノズル交換装置の後部のリンク機構 420 を示す部分側面拡大図である。

【図 16】 上記ノズル交換装置の後部のリンク機構 420 を示す背面図である。

【図 17】 従来の吸着ノズルを交換する機構を説明するための説明図である。

【図 18】 本発明の第 2 実施形態にかかるノズル交換におけるノズルの有無検出動作を示す説明図である。

【図 19】 図 18 の上記ノズル交換においてノズルの有るノズルホルダを検出する動作を示す説明図である。

【図 20】 図 18 の上記ノズル交換におけるノズルの有無検出動作並びにノズルの有るノズルホルダを検出する動作を示すフローチャートである。

【図 21】 図 1 の部品実装装置の部品吸着ノズル昇降装置の斜視図である。

【図 22】 図 1 の部品実装装置の部品吸着ノズル昇降装置の一部断面説明図である。

【図 23】 本発明の第 3 実施形態にかかる部品実装装置のノズル交換装置においてノズルホルダにおいてノズル保持解除状態での上記ノズル交換装置の概略側面図である。

【図 24】 上記第 3 実施形態の上記部品実装装置の上記ノズル交換装置の概略分解斜視図である。

【図 25】 上記第 3 実施形態の上記部品実装装置の上記ノズル交換装置のピンと長穴の関係を示す説明図である。

【図 26】 (A), (B), (C) はそれぞれ上記第 3 実施形態の上記部品実装装置の上記ノズル交換装置においてノズルの銚部の一部が押さえプレートの係止部により係止されている状態、ノズルの銚部が係止部により係止されている状態、ノズルの銚部が係止部により係止されていない係止解除状態を示す説明図である。

【図 27】 上記第 3 実施形態の上記部品実装装置の上記ノズル交換装置の保持解除プレートが上端位置に位置しかつ交換用ノズルの銚部が係止されている状態での側面図である。

【図 28】 上記第 3 実施形態の上記部品実装装置の上記ノズル交換装置の大小ノズル交換用の保持解除プレートが上端位置に位置しかつ交換用ノズルの銚部が係止されている状態での横断面図である。

【図 29】 図 28 の状態での上記第 3 実施形態の上記部品実装装置の上記ノズル交換装置の背面図である。

【図 30】 上記第 3 実施形態の上記部品実装装置の上記ノズル交換装置の大小ノズル交換用の保持解除プレートが下端位置に位置しかつ押さえプレートにより交換用ノズルの銚部が係止解除されている状態での図 27 の C-C 線断面図である。

【図 31】 上記第 3 実施形態の上記部品実装装置の上記ノズル交換装置の大小ノズル交換用の保持解除プレートが上端位置に位置しかつ押さえプレートにより交換用ノズルの銚部が係止されている状態での図 27 の B-B 線断面図である。

【図 32】 上記第 3 実施形態の上記部品実装装置の上記ノズル交換装置の大小ノズル交換用の保持解除プレートが上端位置に位置しかつ交換用ノズルの銚部が係止されている状態での横断面図である。

【図 33】 上記第 3 実施形態の上記部品実装装置の上記ノズル交換装置の大小ノズル交換用の保持解除プレートが下端位置に位置しかつ押さえプレートにより交換用ノズルの銚部が係止解除されている状態での横断面図である。

【図 34】 上記第 3 実施形態の上記部品実装装置の上記ノズル交換装置の大小ノズル交換用の保持解除プレートが上端位置に位置しかつ押さえプレートにより交換用ノズルの銚部が係止されている状態での横断面図である。

【図 35】 上記第 3 実施形態の上記部品実装装置の上記ノズル交換装置の小ノズル交換用の保持解除プレートが上端位置に位置しかつ交換用ノズルの銚部が係止されている状態での横断面図である。

【図 36】 上記第 3 実施形態の上記部品実装装置の上記ノズル交換装置の小ノズル交換用の保持解除プレートが上端位置に位置しかつ押さえプレートにより交換用ノズルの銚部が係止されている状態での横断面図である。

【図 37】 上記第 3 実施形態の上記部品実装装置の上記ノズル交換装置の大小ノズル交換用の保持解除プレートが上端位置に位置しかつ押さえプレートにより交換用ノズルの銚部が係止されている状態での図 27 の A-A 線断面図である。

【図 38】 上記第 3 実施形態の上記部品実装装置の上記ノズル交換装置の全体的な側面図である。

【図 39】 上記第 3 実施形態の上記部品実装装置の上記ノズル交換装置の一部切欠正面図である。

【図 40】 上記第 3 実施形態の上記部品実装装置の上記ノズル交換装置の全体的な正面図である。

【符号の説明】

1…ローダー、2、2-0、2-1、2-2、2-3…基板、3、13…基板搬送保持装置、4、14…作業ヘッド、4G、14G…基板認識装置、5、15…XYロボット、6a…Y軸駆動部、6b、6c…X軸駆動部、7、17…ノズル交換装置、8A、8B、8C、18A、18B、18C…部品供給部材、9、19…認識カメラ、10…ノズル、10a…銚部、10b…部品吸着

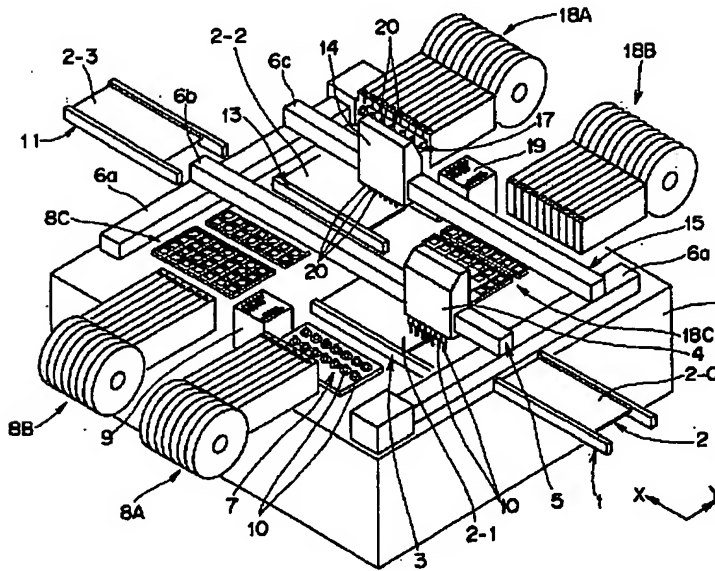
45

部、10c…係合溝、10d…円筒形状本体部、10B…大ノズル、10S…小ノズル、11…アンローダー、16…実装装置基台、42…支持板、43…直線ガイド部材、44…スライダ、45…ノズル選択シリンダ、46…ピストンロッド、50… θ 回転駆動用モータ、51…両面歯付きベルト、52…ギヤ、53… θ 回転用ギヤ、55…ノズル昇降軸、55a…平板部、56…昇降駆動モータ、58…昇降部材、58a…貫通穴又は切欠、59…案内部材、61…上死点変更用切り替え用第1シリンダ、62…上死点変更用切り替え用第2シリンダ、63…係合部、63a…非係合貫通穴部、63b…係合貫通穴部、64…係合部、64a…非係合貫通穴部、64b…係合貫通穴部、65…バネ、100…ノズルホルダ、101…スピンドル、102…セット部、103…上下スプリング、104…ピン、105…保持スプリング、106…ボール、107…保持スリーブ、108…ノズルホルダ円筒部、200…部品実装作業領域、201…保持解除プレート、201a…貫通穴、201b…係止部、201g…半円形切欠、201n…幅狭溝部、202…押さえプレート、202a…貫通穴、202b…係止部、202e…突出部、202f…突出部、202n…幅狭溝部、203…ノズル載置プレート、203a…凹部、203b…溝部、203c…貫通穴、201e…突出部、201f…突出部、204…押

46

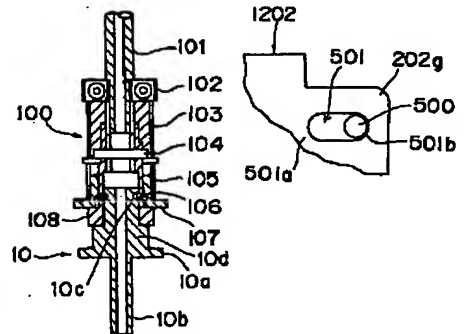
さえプレートガイド、205…プレート駆動シリンダ、205c…閉位置検出センサ、205o…開位置検出センサ、206…ロッド、207…連結部、208…ストッププレート、209…支柱、210…ベース、211…ローラ、212…前側リンク板、213…第2リンクロッド、214…第1リンクロッド、220…取付ボルト、231…ノズル位置規正用ピン、241…第4リンクロッド、242…ネジリコイルバネ、243…後側リンク板、244…第3リンクロッド、249…位置合わせピン、250…識別マーク、260…ノズル有無検出センサ、270…ノズル交換装置昇降駆動装置、270A…昇降案内ロッド、270u…上限位置検出センサ、270d…下限位置検出センサ、290…ノズル交換装置制御部、400…ノズル収納体、420…リンク機構、500…ピン、501…長穴、501a…後端、501b…前端、900…レーザー、901…検出器、902…ブラケット、1201…保持解除プレート、1202…押さえプレート、1203…ノズル載置プレート、1204A…押さえプレートガイド、1204B…ノズル載置プレートガイド、1207…連結部、1208…ストッププレート、1208A…ストップ、1209…支柱、1210…ベース、1211…基台、1212…支持板、L…下端位置、U…上端位置。

【図1】

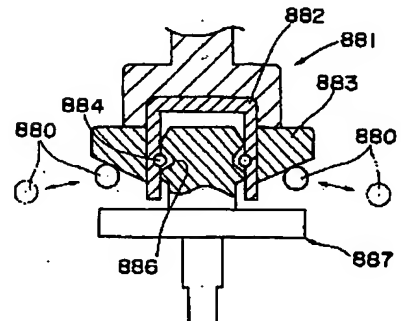


【図7】

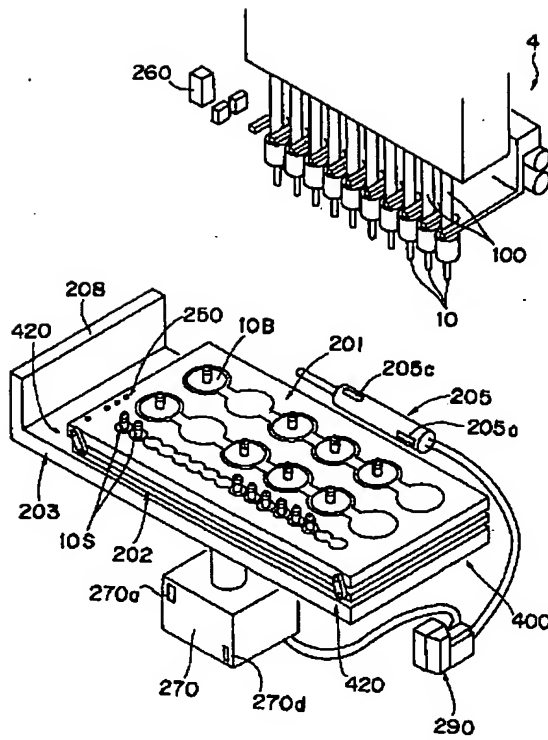
【図25】



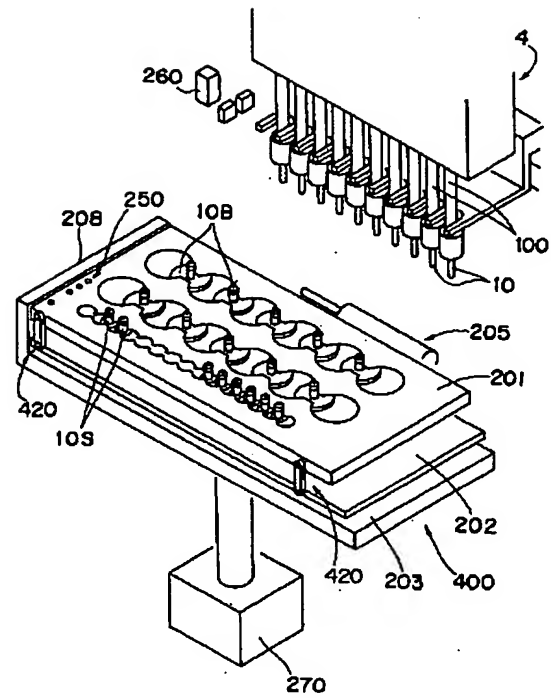
【図17】



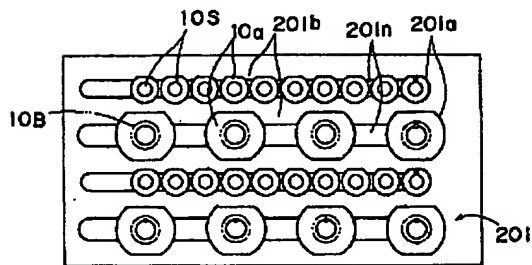
【図 2】



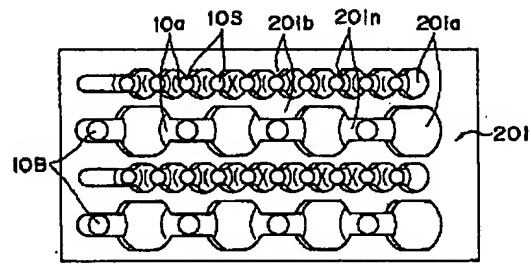
【図 3】



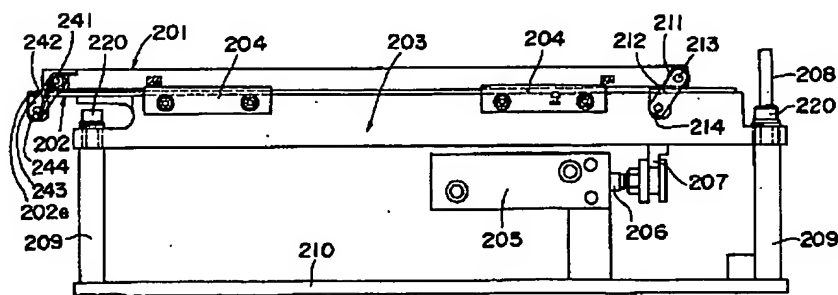
【図 4】



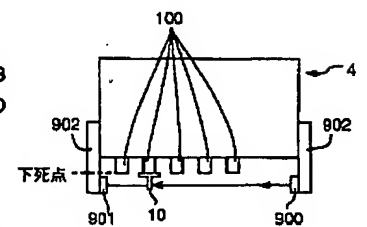
【図 5】



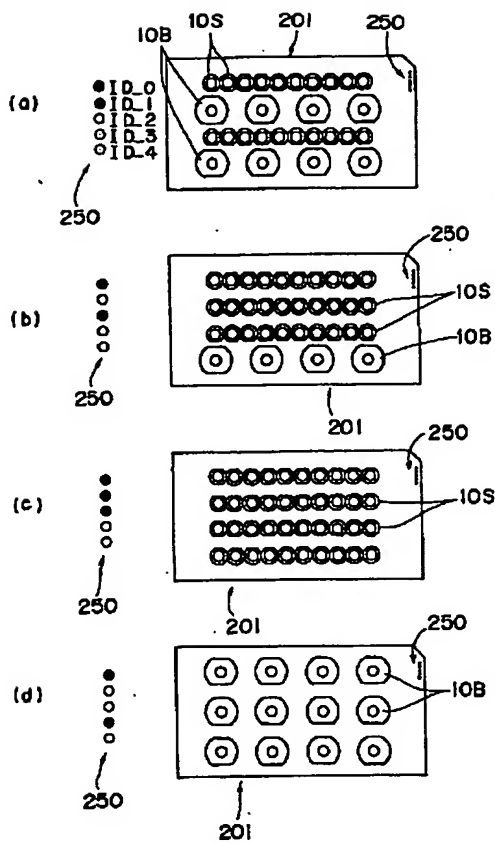
【図 9】



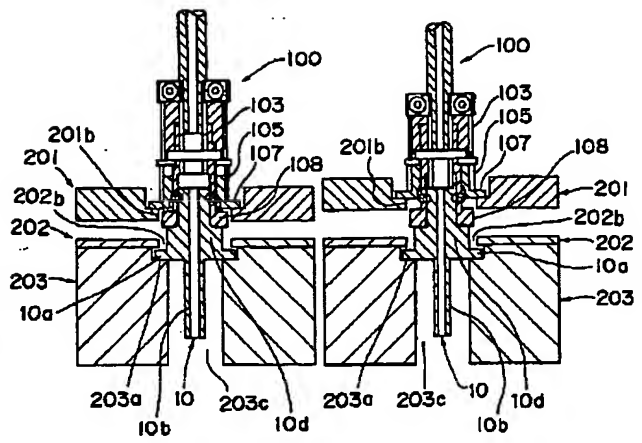
【図 18】



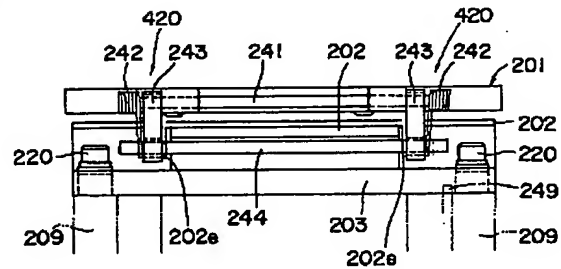
【図 6】



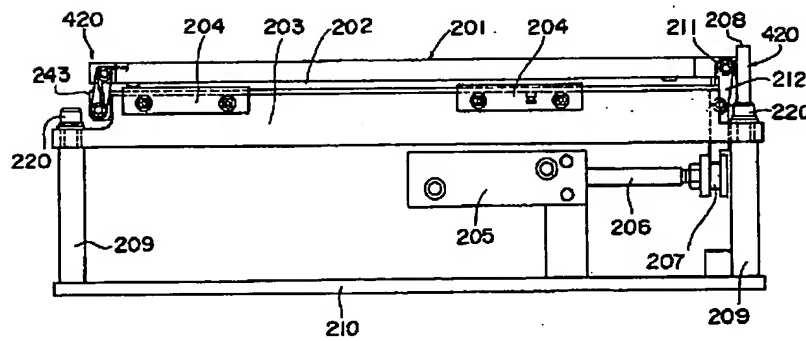
【図 8】



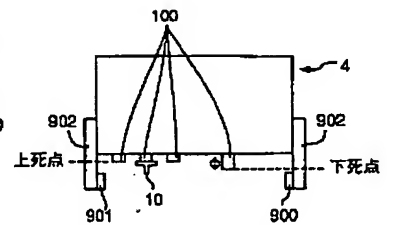
【図 16】



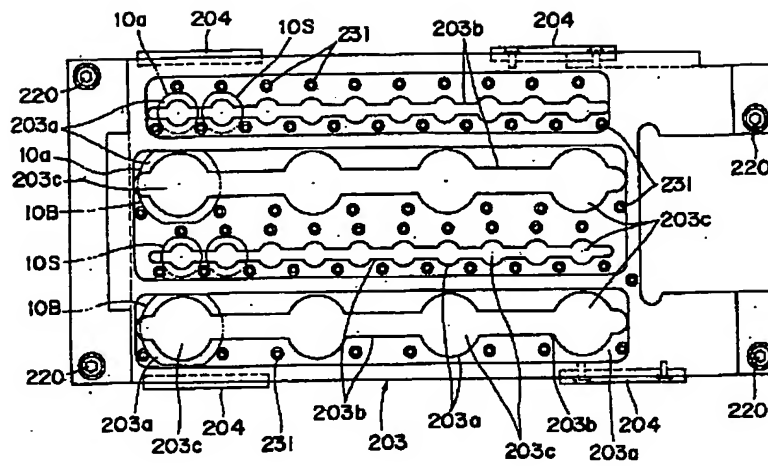
【図 10】



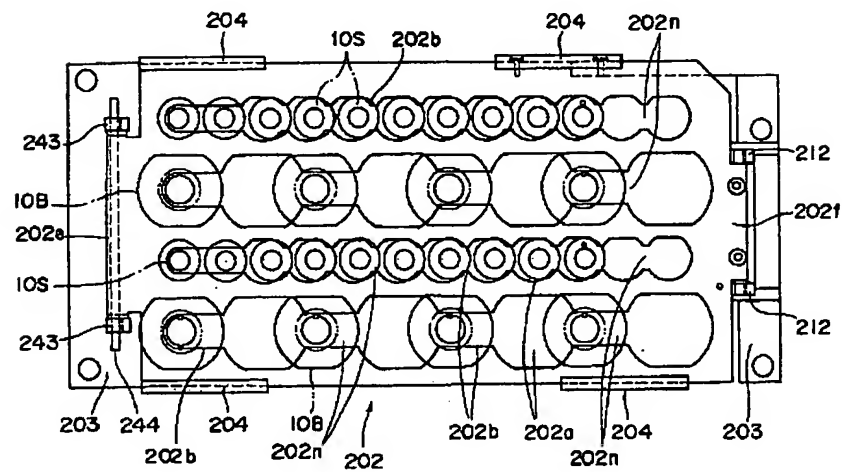
【図 19】



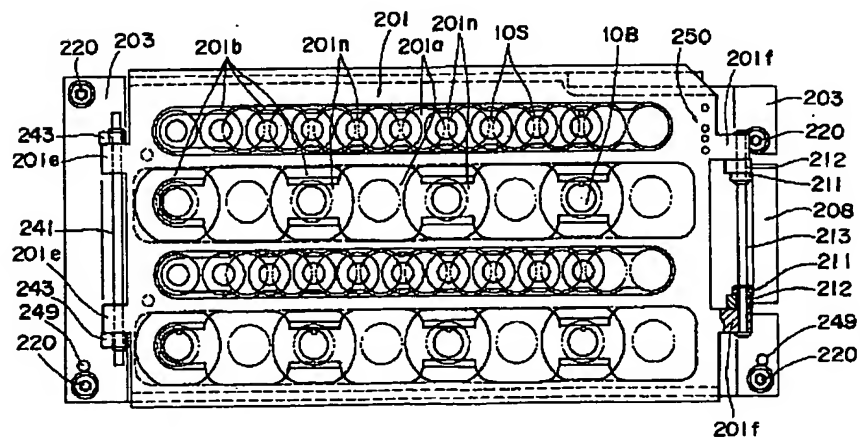
【図 11】



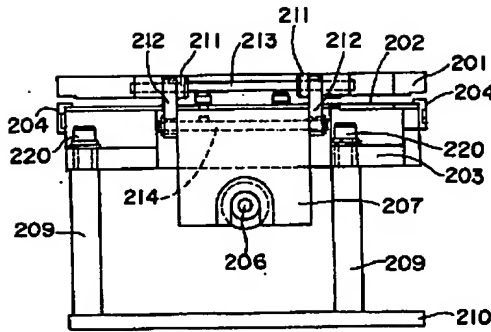
【図 12】



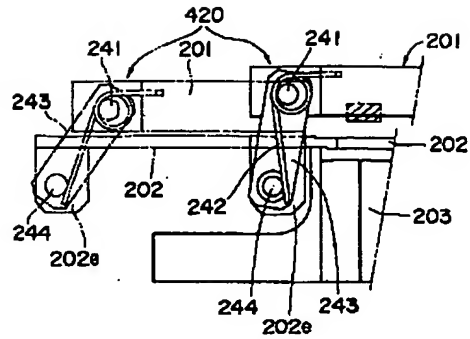
【図 13】



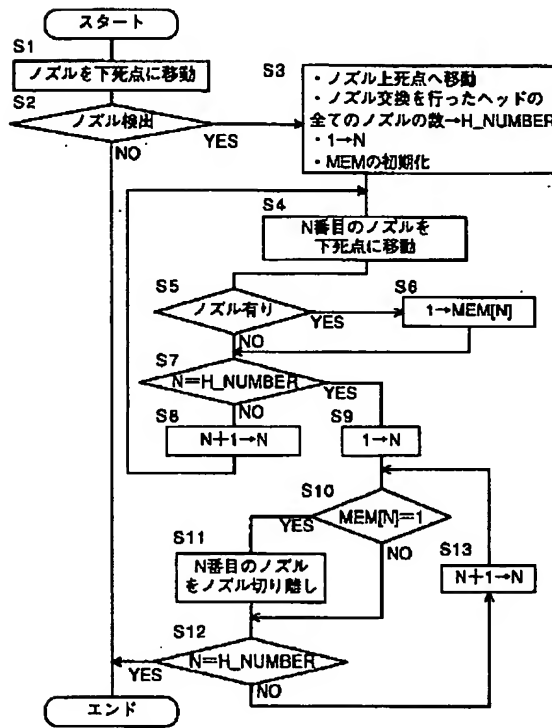
【図14】



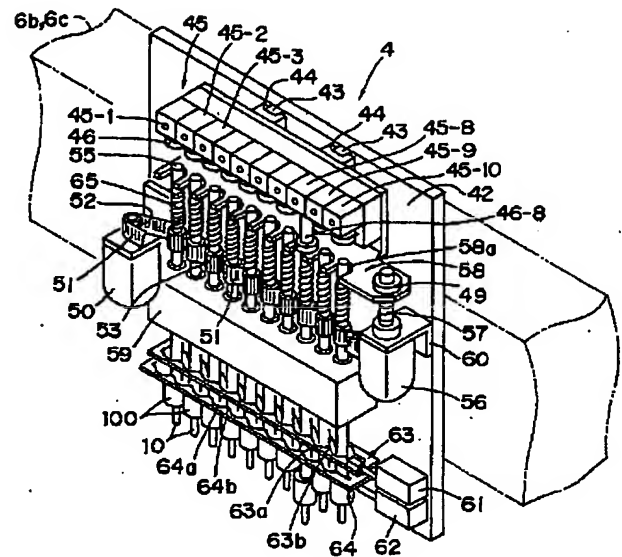
【図15】



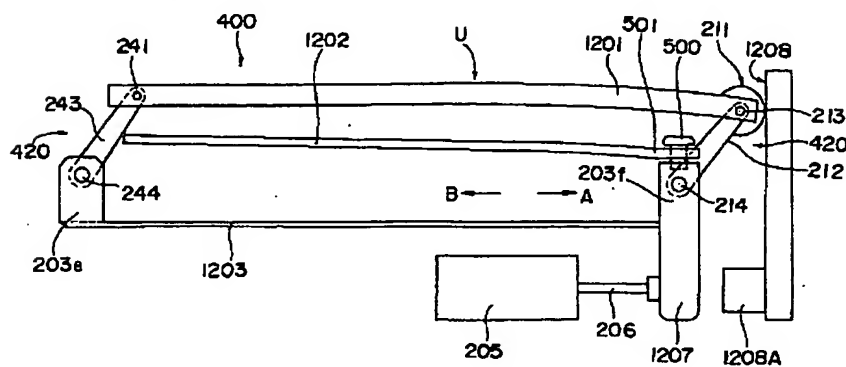
【図20】



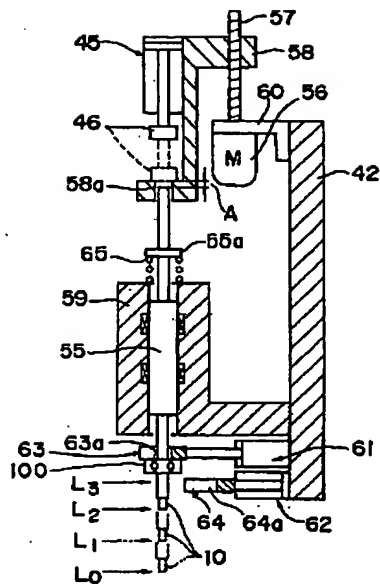
【図21】



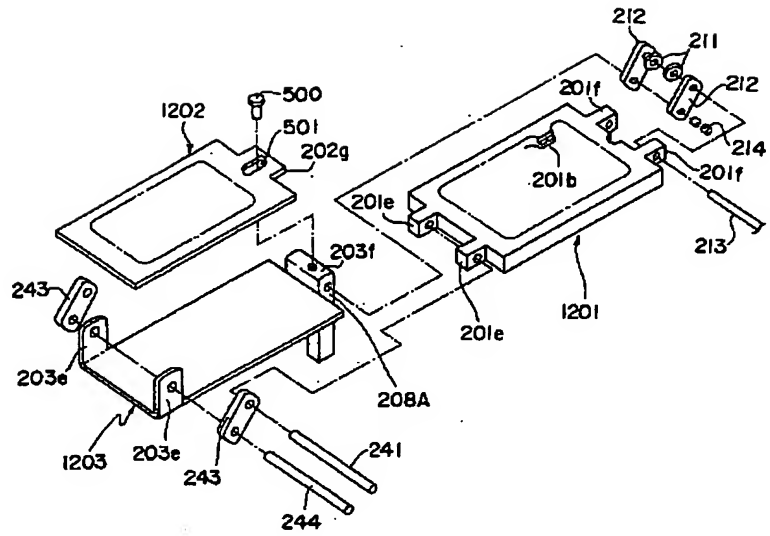
【図23】



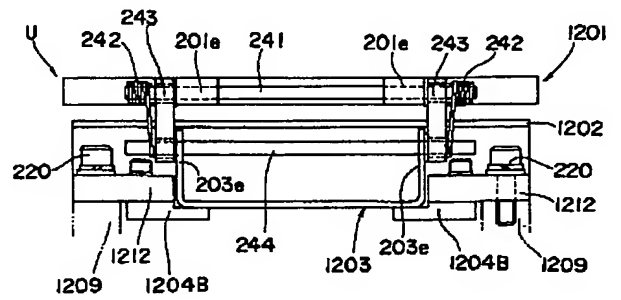
【図 22】



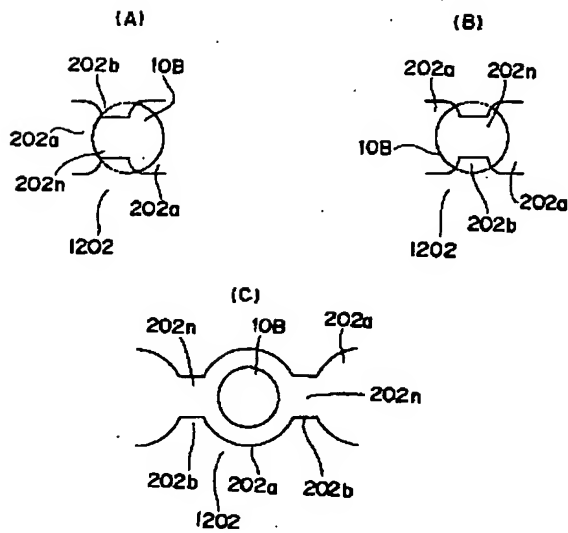
【図 24】



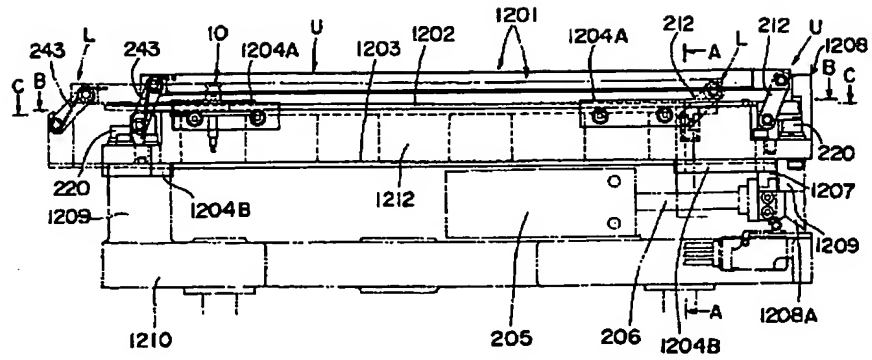
【図 29】



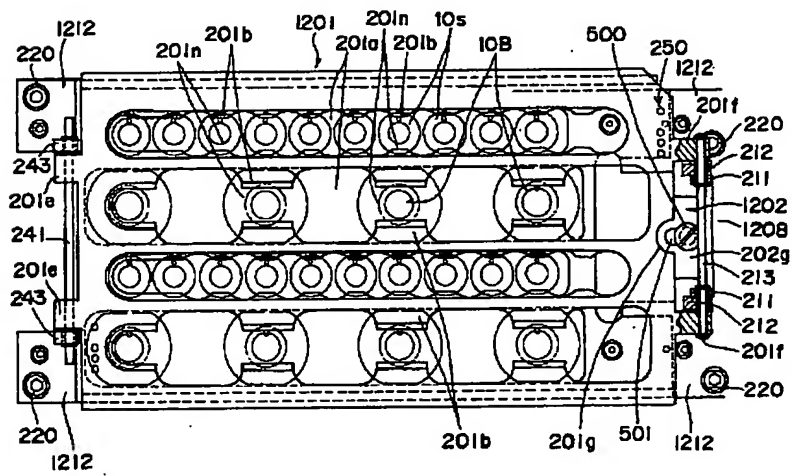
【図 26】



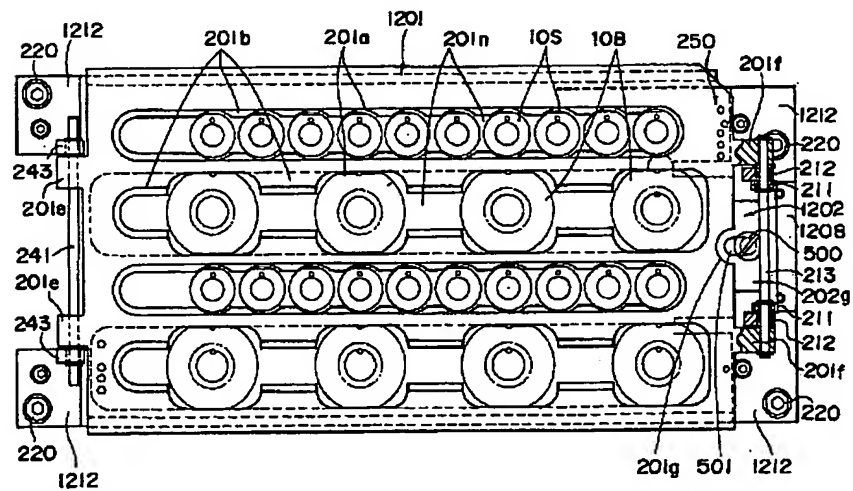
【図 27】



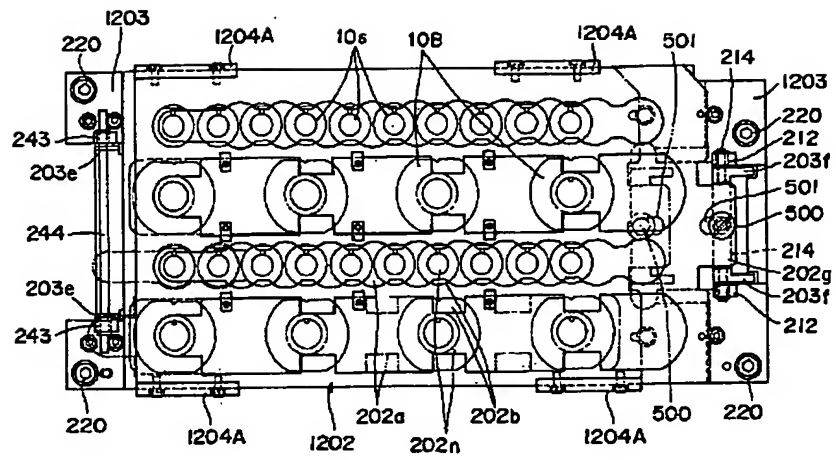
【図 28】



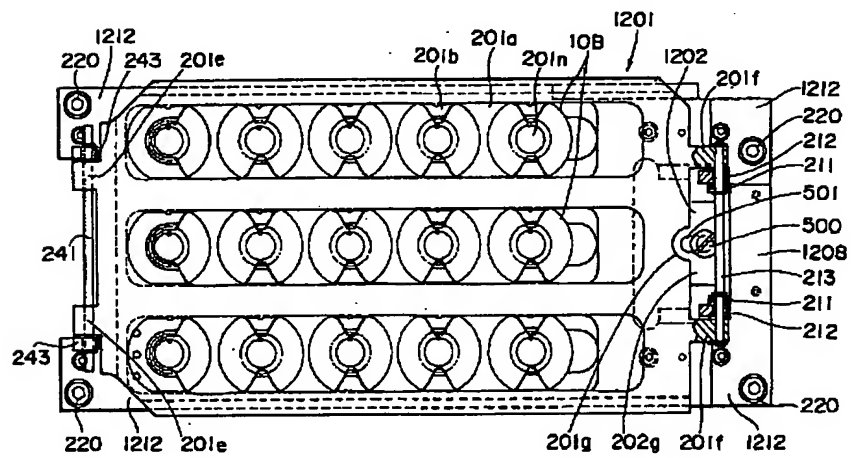
【図 30】



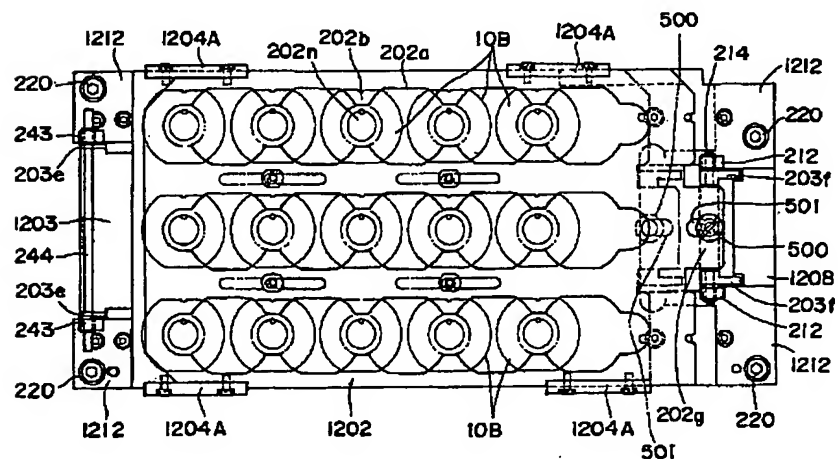
【図 3 1】



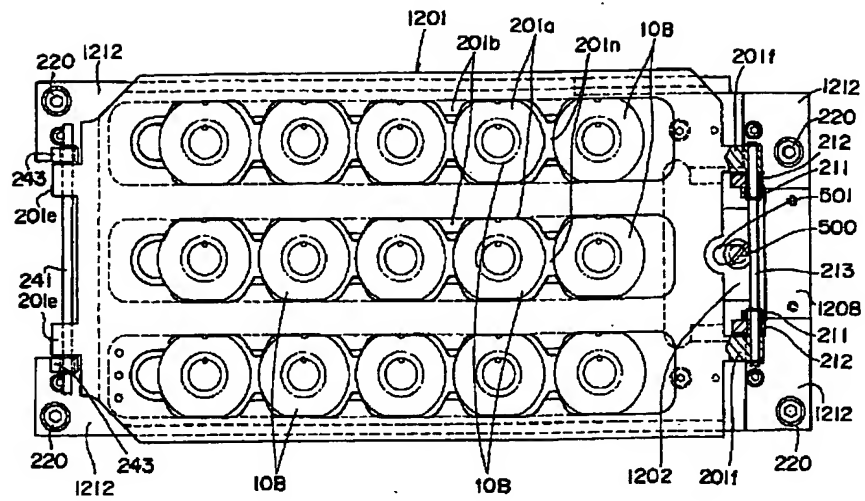
【図 3 2】



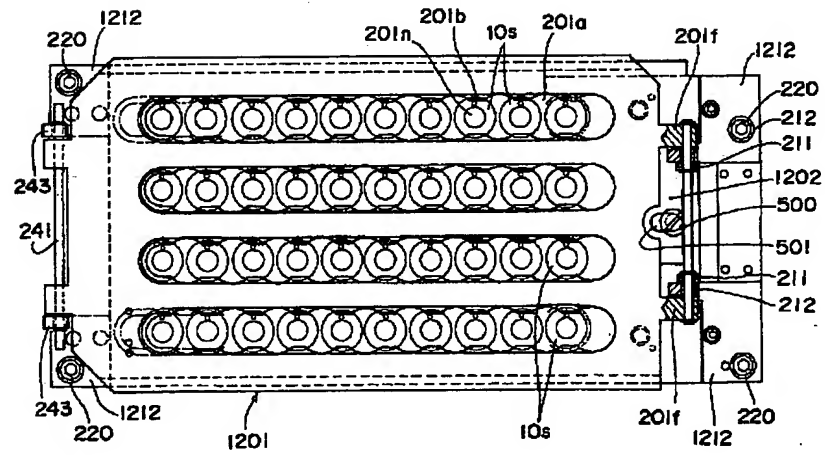
【図 3 4】



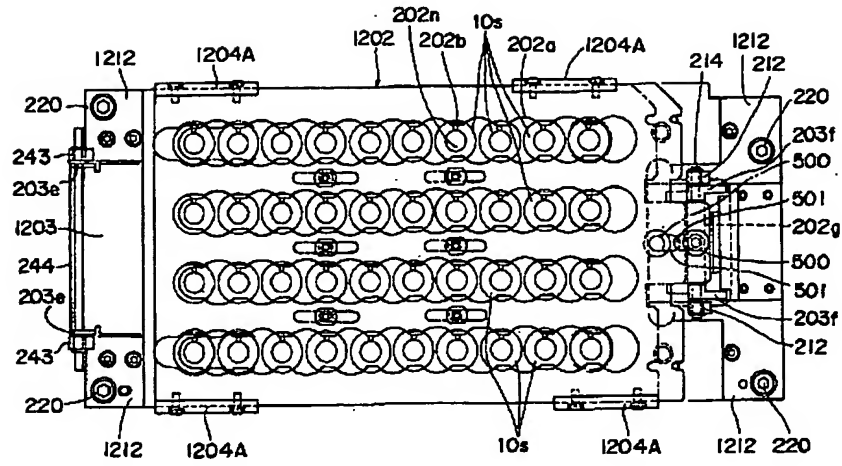
【図 33】



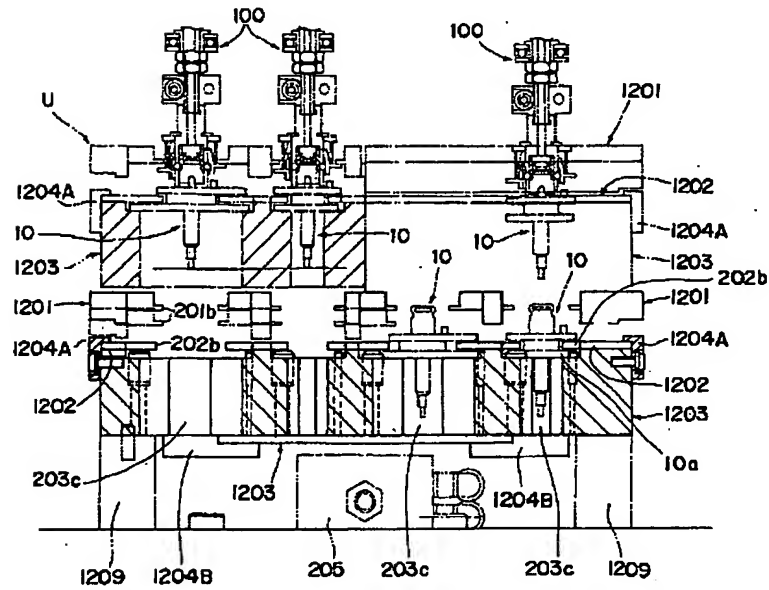
【図 35】



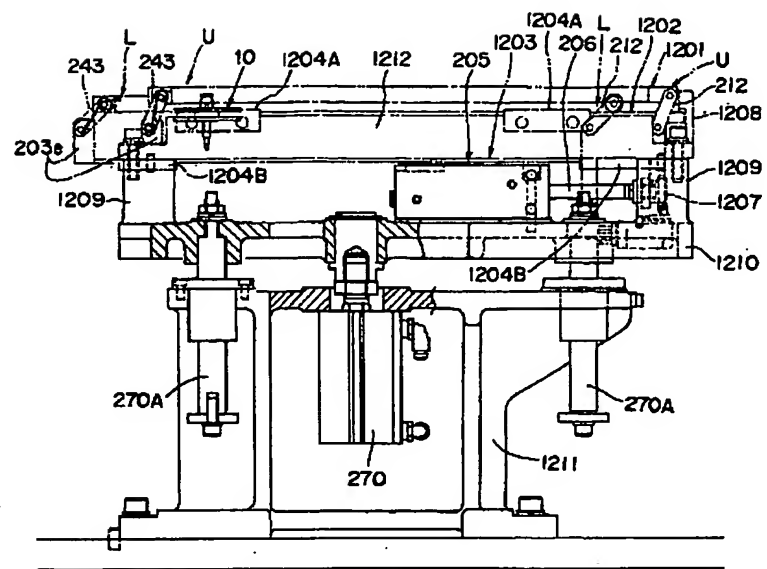
【図 36】



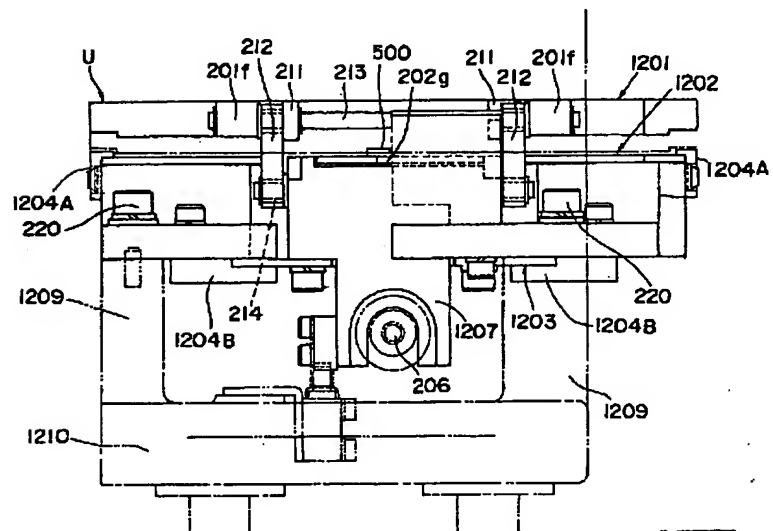
【図 37】



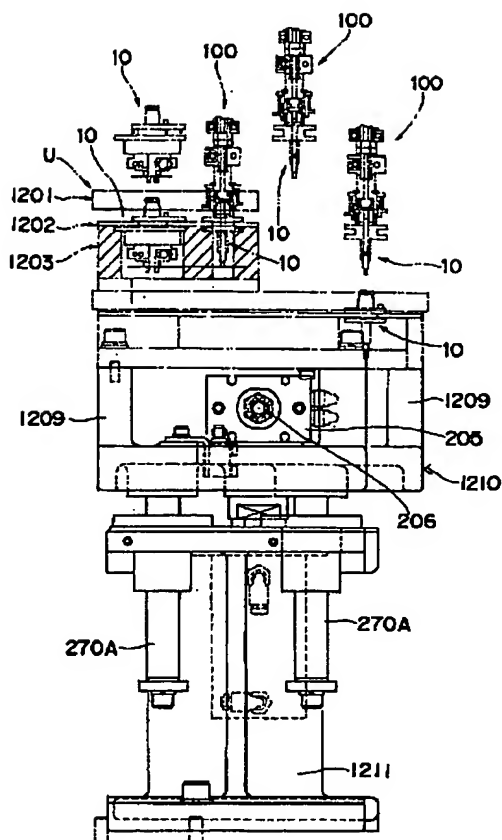
【図 38】



【図 39】



【図 40】



フロントページの続き

(72) 発明者 光城 浩二
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 金井 一憲
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 青木 一成
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 川瀬 健之
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム(参考) 3C007 DS00 DS07 ET01 ET05 EU07
EU12 EV07 EV28 GS17 GS19
GU06 HS12 KS30
3F061 AA00 AA06 BB01 BB05 BC09
BD01 BD08 BE12 BE48 DA23
DA25 DC06 DD03
5E313 AA01 AA11 EE02 EE03 EE05
EE24, EE25 EE34 FF24 FF28